

**VŠB - Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta elektrotechniky a informatiky**  
**Katedra Energetiky**

Přístroje pro rekonstrukci elektroinstalací, průzkum trhu.  
Apparatus for Wiring System Reconstruction, Commerce Market  
Research.

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta elektrotechniky a informatiky  
Katedra elektroenergetiky

## Zadání bakalářské práce

Student: **Pavel Motáš**  
Studijní program: B2649 Elektrotechnika  
Studijní obor: 3907R001 Elektroenergetika  
Téma: **Přístroje pro rekonstrukci elektroinstalací, průzkum trhu.  
Apparatus for Wiring System Reconstruction, Commerce Market  
Research.**

### Zásady pro vypracování:

Domovní elektroinstalace specifika panelových staveb ze 70. a 80. let minulého století.  
Současný stav, částečná a úplná rekonstrukce, normy a související legislativa.  
Domovní instalační materiál, spínací a jistící přístroje, retrofity.  
Vytvoření modelových případů rekonstrukce na konkrétním či fiktivním typovém objektu.  
Vícekritériální vyhodnocení navržených souborů přístrojů pro dané modelové případy.

### Seznam doporučené odborné literatury:

Firemní materiály a katalogy výrobců elektroinstalačních souborů a přístrojů.  
Další dle pokynů vedoucího bakalářské práce.


Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petr Bernat, Ph.D.**

Datum zadání: 30.11.2011

Datum odevzdání: 04.05.2012



  
prof. Ing. Stanislav Rusek, CSc.  
vedoucí katedry

  
prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.  
děkan fakulty

### *Prohlášení*

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady uvedené v příloženém seznamu.

### *Poděkování*

Děkuji Ing. Petru Bernatovi, Ph.D., vedoucímu této bakalářské práce, za poskytnutí důležitých a věcných informací.

V Ostravě dne 4.5.2012



---

Podpis

## Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá průzkumem trhu přístrojů pro rekonstrukci elektroinstalací panelových staveb ze 70. a 80. let minulého století. V první části práce jsem shrnul teoretické vědomosti ohledně přístrojů používaných v elektroinstalacích u panelových domů. Následující část obsahuje modelový případ rekonstrukce elektroinstalace na fiktivním objektu. Kde jeden byt je vybaven elektroinstalací odpovídající letem minulým. Oproti tomu v druhém bytě je elektroinstalace provedena v komfortnější verzi odpovídající pro dnešní nároky a požadavky společnosti. V závěrečné části jsou uvedeny tabulky s porovnáním cen a náročností provedení elektroinstalace. Tyto parametry jsou porovnávány z cenového hlediska různých výrobců. Posledním prvkem v závěru této práce je vyhodnocení zvoleného typu elektroinstalace.

## Klíčová slova

Rekonstrukce, elektroinstalace, panelový dům, průzkum trhu, elektroinstalační přístroje, retrofity, cenová nabídka.

## Abstract

This bachelor's thesis deals with exploration of market of device for reconstruction electrical wiring in the block of flats from the 70th and 80th last century. In first part of this project I recapitulate theoretical knowledge about devices using in electrical wiring in the block of flats. Next part contains test case reconstruction electrical wiring on the fiction building, where first flat is equipped electrical wiring appropriate the past years. Against this is electrical wiring made in comfortable version appropriate today demands and requirements of society. In the final part are tables with compared prices and intensity performance of electrical wiring. These parameters are compared from the price page of the different producers. The last element in the conclusion of this project is evaluation of type selected electrical wiring.

## Key words

The reconstruction, wiring system, panel house, commerce market research, apparatus for wiring system, retrofits, price quotation.

## Obsah:

<b>0</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>ELEKTROINSTALAČNÍ MATERIÁLY: .....</b>	<b>8</b>
1.1	STYKAČE.....	8
1.2	SPÍNAČE.....	8
1.2.1	<i>Spínač jednopólový - řazení 1 .....</i>	<i>8</i>
1.2.2	<i>Vypínač dvoupólový - řazení 1+1.....</i>	<i>9</i>
1.2.3	<i>Vypínač třípólový - řazení 3 .....</i>	<i>9</i>
1.2.4	<i>Přepínač skupinový - řazení 4 .....</i>	<i>9</i>
1.2.5	<i>Přepínač sériový - řazení 5.....</i>	<i>10</i>
1.2.6	<i>Přepínač střídavý - řazení 6 .....</i>	<i>10</i>
1.2.7	<i>Sériový střídavý přepínač - řazení 5A .....</i>	<i>10</i>
1.2.8	<i>Dvojité střídavý přepínač - řazení 5B.....</i>	<i>11</i>
1.2.9	<i>Přepínač křížový - řazení 7.....</i>	<i>11</i>
1.3	ZÁSUVKY .....	12
1.4	JISTIČE .....	13
1.4.1	<i>Nadproudové spouště: .....</i>	<i>13</i>
1.4.2	<i>Druhy jističů: .....</i>	<i>14</i>
1.5	POJISTKY.....	15
1.5.1	<i>Působení pojistky.....</i>	<i>15</i>
1.5.2	<i>Příklady provedení pojistek viz následující obrázky: .....</i>	<i>18</i>
1.6	CHRÁNIČE.....	19
1.7	ROZVADĚČ.....	19
1.8	KABELY A VODIČE:.....	20
1.8.1	<i>Rozdělení vodičů: .....</i>	<i>20</i>
1.9	ELEKTROMĚR.....	22
1.10	RETROFIT.....	22
<b>2</b>	<b>DOMOVNÍ ELEKTROINSTALACE .....</b>	<b>24</b>
2.1	PANELOVÉ DOMY ZE 70. A 80. LET MINULÉHO STOLETÍ .....	24
2.1.1	<i>Současný stav.....</i>	<i>24</i>
2.1.2	<i>Rekonstrukce.....</i>	<i>27</i>
<b>3</b>	<b>BYTY SOUČASNÉ A MINULÉ .....</b>	<b>31</b>
3.1	BYTY 70. A 80. LET .....	31
3.2	BYTY SOUČASNÉ.....	33
<b>4</b>	<b>VÝROBCI ELEKTROINSTALAČNÍCH PŘÍSTROJŮ .....</b>	<b>34</b>
4.1	KONCERN SIEMENS AG .....	34
4.1.1	<i>Siemens v České republice.....</i>	<i>34</i>
4.2	ABB.....	34
4.3	OEZ S.R.O. ....	34
4.4	SCHNEIDER ELECTRIC CZ, S.R.O. ....	34
4.5	ELCON.....	35

4.6	EATON (MOELLER).....	35
4.7	RITTAL.....	35
4.8	BONEGA, S.R.O.....	36
<b>5</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>	<b>37</b>
5.1	PŘÍKLAD REKONSTRUKCE.....	37
<b>6</b>	<b>VYHODNOCENÍ.....</b>	<b>38</b>
6.1	JISTIČE A PROUDOVÉ CHRÁNIČE PRO KAŽDÝ OBVOD .....	38
6.1.1	<i>Levý byt</i> .....	38
6.1.2	<i>Pravý byt</i> .....	39
6.2	PROUDOVÉ CHRÁNIČE PRO SKUPINU VÝVODŮ .....	41
6.2.1	<i>Levý byt</i> .....	41
6.2.2	<i>Pravý byt</i> .....	42
6.3	VYHODNOCENÍ ZVOLENÉ VARIANTY.....	43
<b>7</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>POUŽITÁ LITERATURA .....</b>	<b>45</b>
<b>9</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ .....</b>	<b>47</b>
9.1	OBRÁZKY:.....	47
9.2	TABULKY:.....	48
9.3	GRAFY: .....	48
<b>10</b>	<b>PŘÍLOHA .....</b>	<b>49</b>
10.1	SEZNAM PŘÍLOH.....	49
10.1.1	<i>Příloha č. 1</i> .....	49
10.1.2	<i>Příloha č. 2</i> .....	49

## 0 Úvod

V dnešní době, kdy jsou společnostmi kladeny větší a větší nároky na elektrickou energii spotřebovávanou v domácnostech se budu věnovat rekonstrukcím elektroinstalací v panelových domech. Kde z převážné většiny stávající elektroinstalace neodpovídají požadavkům a normám.

Před zahájením průzkumu trhu jsem uvedl popis a seznam spotřebičů se kterými se můžeme v bytových instalacích setkat.

Nabídku zboží jsem vybral tak, aby obsahovala základní elektroinstalační přístroje se kterými se můžeme v bytech setkat. Nejsou tu uvedeny všechny přístroje z důvodu, že nabídka sortimentu je velice obsáhlá a byla by nad rámec bakalářské práce.

V další části jsem uvedl nejznámější a největší producenty elektroinstalačních přístrojů. Nelze uvést všechny výrobce z důvodu, že jich je takové nepřehledné množství a trh je jimi přímo přesycen. Cenové rozdíly u různých výrobců jsou velice rozdílné. Většinou jsou tyto ceny ovlivněny kvalitou a značkou výrobku.

V Závěrečné části zpracovávám vlastní realizaci rekonstrukce a průzkum trhu použitých přístrojů.

# 1 Elektroinstalační materiály:

## 1.1 Stykače

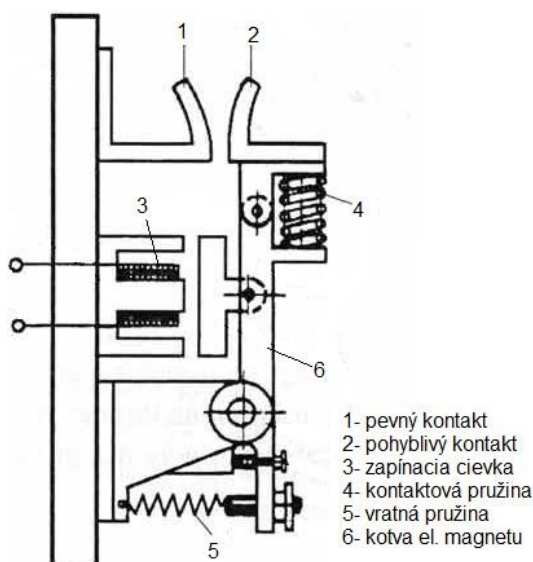
Jsou to dálkově ovládané spínače pro spínání a rozpínání elektrického obvodu.

### Princip

Stykače obsahují hlavní (silový) a pomocný (ovládací) obvod. Elektromagnet přitáhne kotvu s připevněnými kontakty a po dobu průchodu proudu cívkou zůstávají kontakty sepnuty.

### Použití

V ovládacích obvodech. Např. Pro zařízení s větším výkonem, jako jsou motory.



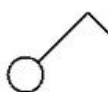
Obr. 1 Elektromagnetický vzduchový stykač

## 1.2 Spínače

Mechanická zařízení určená ke galvanickému spojení elektrického obvodu. Spínače, neboli hovorově "vypínače", pro domovní elektroinstalace se rozdělují podle způsobu spínání na:

### 1.2.1 Spínač jednopólový - řazení 1

Umožňuje sepnutí nebo vypnutí jednoho nebo více spotřebičů řazených paralelně v jednom okruhu.

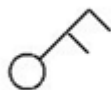


Obr. 2 Schematická značka jednopólového spínače

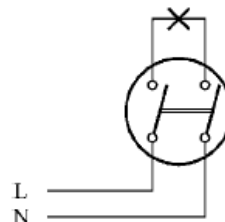


### 1.2.2 Vypínač dvoupólový - řazení 1+1

Jeho nejobvyklejší použití je tam, kde je potřeba současně oddělit pracovní i střední vodič.[2]



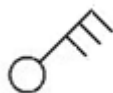
Obr. 3 Schematická značka dvoupólového vypínače [2]



Obr. 4 Schema zapojení dvoupólového vypínače [2]

### 1.2.3 Vypínač třípólový - řazení 3

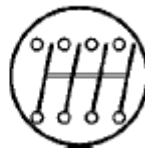
Umožňuje sepnutí třífázového spotřebiče z jednoho místa. Slangový výraz pro tento vypínač je "sporákový". Jsou dva druhy třípólového vypínače, první provedení je s vypínáním pouze tří fázových vodičů a druhé s vypínáním i středního vodiče. Tento vypínač je nejčastěji proveden se signální doutnavkou, v tomto případě řazení 3So.[2]



Obr. 5 Schematická značka třípólového vypínače



a)



b)

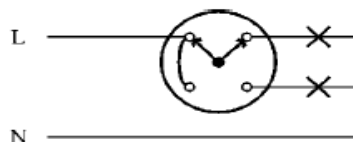
Obr. 6 Schema třípólového vypínače pro tři fázové vodiče (a), Schema třípólového vypínače pro tři fázové vodiče a střední vodič (b)

### 1.2.4 Přepínač skupinový - řazení 4

Umožňuje ovládání dvou spotřebičů z jednoho místa, ale sepnutý smí být pouze jeden z nich. Nelze sepnout oba současně. Vyrobit se dá pouze v otočném provedení. Dnes se již nepoužívá, ale ve starších elektroinstalacích se s ním můžeme setkat docela často, např. osvětlení schodišť panelových domů nebo v hotelech. Z toho jeho slangový název "hotelový", údajně vznikl z toho, že jej hoteliéři v rámci úspor energie používaly buď pro napájení stropního světla v pokoji, nebo pro napájení lampičky u postele. [2]



Obr. 7 Schematická značka skupinového přepínače [2]



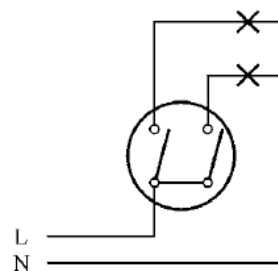
Obr. 8 Schema zapojení skupinového přepínače [2]

### 1.2.5 Přepínač sériový - řazení 5

Umožňuje sepnutí dvou spotřebičů z jednoho místa a to buď jeden, druhý nebo oba zároveň. Slangový výraz "lustrový" je odvozen z jeho nejčastějšího použití při osvětlení pomocí víceramenného lustru, kdy mohou svítit všechny žárovky najednou nebo první polovina a druhá polovina zvlášť.[2]



Obr. 9 Schematická značka sériového přepínače [2]



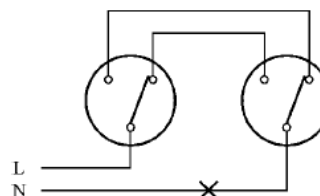
Obr. 10 schema zapojení sériového přepínače [2]

### 1.2.6 Přepínač střídavý - řazení 6

Umožňuje sepnutí jednoho spotřebiče ze dvou míst. Slangový název pro tento přepínač je "schodišťový" a to z důvodu jeho častého použití při osvětlení schodiště. (v prvním patře rozsvítíme a ve druhém zhasneme, a naopak)[2]



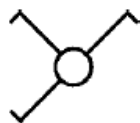
Obr. 11 Schematická značka střídavého přepínače[2]



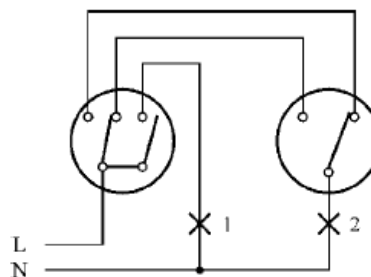
Obr. 12 Schema zapojení střídavého přepínače[2]

### 1.2.7 Sériový střídavý přepínač - řazení 5A

Když ho spojíme se sériovým přepínačem, slouží k ovládání dvou spotřebičů. Spotřebiče č.1 z jednoho místa a spotřebiče č.2 ze dvou míst, viz schema.[2]



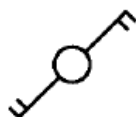
Obr. 13 Schematická značka Sério-střídavého přepínače [2]



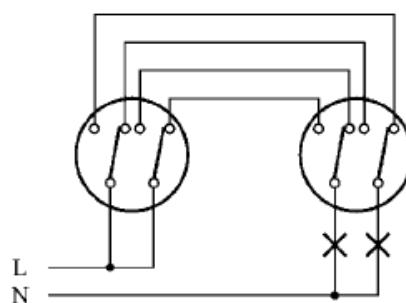
Obr. 14 schema zapojení Sério-střídavého přepínače [2]

### 1.2.8 Dvojitý střídavý přepínač - řazení 5B

Je určen k ovládání dvou spotřebičů ze dvou míst nezávisle na sobě.[2]



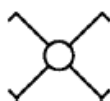
Obr. 15 Schematická značka dvojitého střídavého přepínače [2]



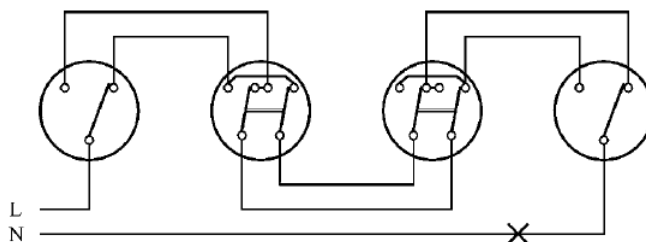
Obr. 16 schema zapojení dvojitého střídavého přepínače [2]

### 1.2.9 Přepínač křížový - řazení 7

Slouží v kombinaci se střídavým přepínačem k ovládání jednoho spotřebiče ze tří a více míst. Počet křížových přepínačů mezi přepínači řazení číslo 6 není nijak omezen. Podmínkou funkčnosti je, že dvojice vodičů z předchozího přepínače i dvojice vodičů k následujícímu přepínači musí být připojena na horní nebo spodní pár kontaktů.[2]



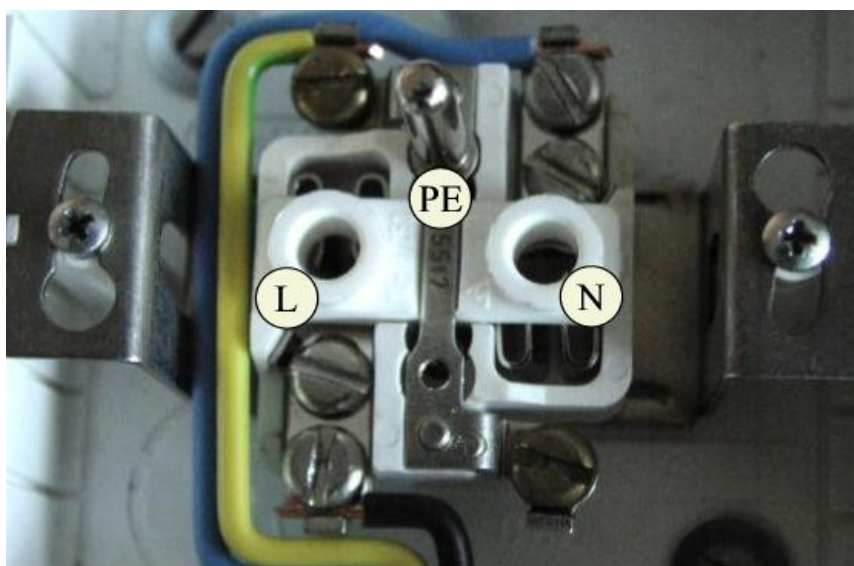
Obr. 17 Schematické značení křížového přepínače [2]



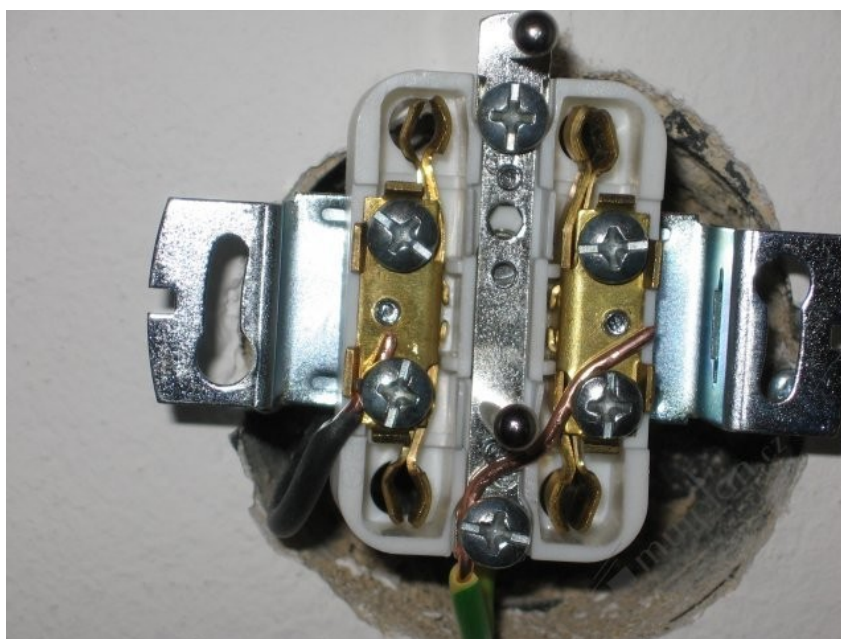
Obr. 18 schema zapojení křížového přepínače [2]

### 1.3 Zásuvky

Slouží k mechanickému spojení elektrických spotřebičů s rozvodnou sítí. Zásuvka tvoří nepohyblivou část spojení, která je upevněna ve zdi, v rozvaděči nebo přímo na stroji. Pro připojení spotřebiče k zásuvce se používá vidlice, je to součást pohyblivého přívodu spotřebiče. Zásuvky dělíme na jednofázové a třífázové. Jednofázové zásuvky jsou různého provedení, ale v Evropě a v ČR se používá zásuvka typu E a F.[3]



Obr. 19 Zapojení 1.f. zásuvky L+PE+N (nové)



Obr. 20 Zapojení 1.f. zásuvky L+PEN (staré)

## 1.4 Jističe

Slouží jako samočinné nadproudové vypínače, určené ke spínání a jištění elektrických obvodů, popřípadě i k jejich ochraně. Úlohou jištění je zabránit škodám na elektrickém zařízení vlivem nežádoucích poměrů. Jističe obsahují tzv. spoušť. Spoušť je takový prvek samočinného vypínače, který při abnormálních provozních stavech (např. při nadproudu nebo zkratu) způsobí jeho samočinné vypnutí mechanickým způsobem - uvolněním volnoběžky (neboť tepelné relé stykače působí elektricky).

### 1.4.1 Nadproudové spouště:

1. **Elektromagnetická (zkratová)** — chrání před účinky zkratového proudu, vypíná bez časového zpoždění.
2. **Zpožd'ovací (proti přetížení)** — chrání před dlouhodobým přetížením, vypíná s jistým zpožděním.

#### 1.4.1.1 Elektromagnetická zkratová spoušť

se skládá z cívky, kterou prochází buď plný proud hlavního obvodu (přímá spoušť), nebo proud odebíraný z pomocného přístrojového transformátoru, kterým prochází hlavní proud (nepřímá spoušť). Při zkratovém proudu ( $5až\ 16\ I_n$ ) vypne v době od 0,1 až 0,2 s.

#### 1.4.1.2 Zpožd'ovací nadproudová spoušť

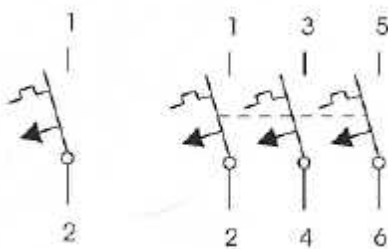
**může být:**

- a) tepelná,
- b) kataraktová.

Jiné druhy (např. s hodinovým strojkem) se u jističů nepoužívají.

**a) Tepelná nadproudová spoušť** je provedena stejně jako tepelné relé pro zajištění ve spojení se stykači. Pásek dvojkovu je vyhříván buď přímo hlavním proudem, nebo odporovým vyhřívacím drátem napájeným proudem z pomocného proudového transformátoru. Časové zpoždění zabezpečuje dvojkov svou charakteristikou. Při menším proudu se ohřívá méně a vypnutí způsobí za delší dobu a naopak. Vlastnosti tepelné spouště závisejí na vnější teplotě. Jen speciální kompenzované soustavy dvojkovových prvků jsou nezávislé na teplotě.

**b) Kataraktová spoušť** je elektromagnetická s hydraulickým zpožděním. Kotva elektromagnetu působí na píst ve válci olejového tlumiče. Válce kataraktových spouští se plní silikonovým olejem, takže charakteristika je nezávislá na vnější teplotě.

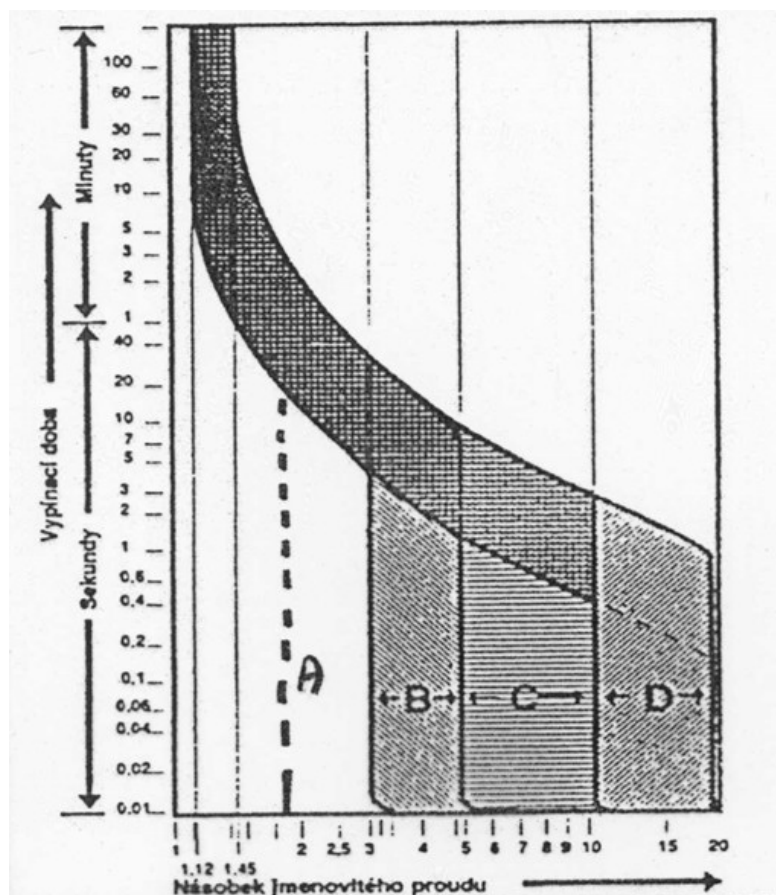


Obr. 21 Elektrotechnické značení 1.f. a 3.f. jističe

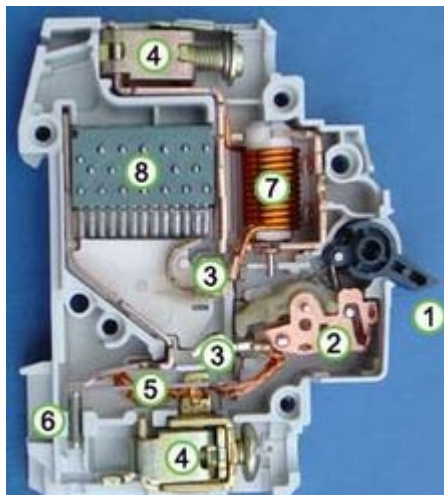
### 1.4.2 Druhy jističů:

*a) Vzduchové* - oblouk mezi kontakty vzniká ve vzduchu, k jeho hašení se nejčastěji používá deionová zhášecí komora.

*b) Olejové* - oblouk se zháší působením oleje; používají se jen zřídka.



Obr. 22 Vypínací charakteristika jističe (Lovato)



Obr. 23 Průřez jističem



Obr. 24 Jednopolový jistič



Obr. 25 Jednopolový jistič - bakelitový

1. ovládací páčka
2. aretační mechanismus
3. kontakty
4. přívodní šroubová svorka
5. bimetalový člen pro vybavení přetížením
6. regulační prvek nastavení citlivosti (u běžných domovních jističů nebývá přítomen)
7. elektromagnetická spoušť pro vybavení zkratem
8. zhášecí komora

## 1.5 Pojistky

### 1.5.1 Působení pojistky

Pojistky jsou rozvodné přístroje, určené k jištění elektrických obvodů před účinky nadproudu. Základním prvkem každého typu pojistky je *tavný vodič*. Ten musí mít takové fyzikální vlastnosti, že při určitém proudu se za určitý čas přetaví. Vzniklý oblouk se musí působením vhodného hasiva uhasit. Nejčastějším hasivem je dnes mletý *křemičitý písek*. Staré pojistky s kapalinovým nebo

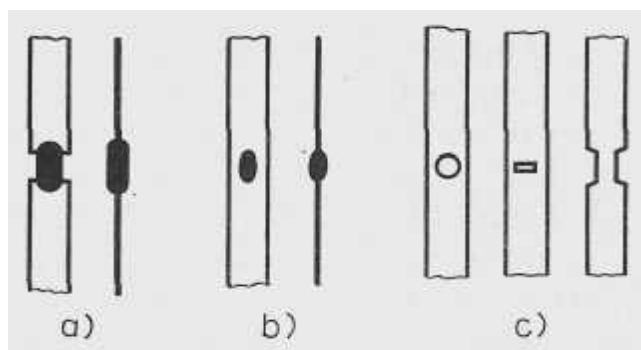
plynotvorným hasivem se už nepoužívají. Jestliže je tavný proud malý, ohřívá se vodič pomalu a roztaví se v některém náhodném místě. Při velkém proudu s velkou strmostí se vodič přetaví najednou v celé délce. Odpor vodivé cesty, tvořený odpařeným kovem, rychle vzroste, a tím klesne velikost zkratového proudu. Působením elektrodynamických sil se z roztaveného kovu vytvoří perličky, které vzniklý oblouk tříští. Kovové páry, které vznikají v malém prostoru, mají velký tlak, expandují do okolního písku. Ten je účinně ochlazuje, jednak tím, že má dobrou tepelnou vodivost, a jednak tím, že se vzniklým teplem roztavuje. Výhodnou vlastností pojistky je to, že při správné funkci má omezující charakter, tj. přeruší obvod dřív, než zkratový proud dosáhne maximální hodnoty viz obr. 3.2.4.. Bez zapůsobení pojistky by dosáhl zkratový proud maximálně možnou hodnotu  $I_{km}$ . Velmi energického uhašení oblouku v pojistce se dá dosáhnout tak, že tavná vložka je vytvořena několika tenčími vodiči. Při nadproudu se jeden z nich náhodně přetaví jako první a proud v ostatních se zvětší. Postupným přetavováním paralelních vodičů se dosáhne toho, že k přerušení proudu dojde v posledním vodiči při několikanásobné proudové hustotě, takže tento vodič doslova exploduje. Tavný vodič pojistek je ze stříbra nebo z postříbřené mědi. Má tvar drátu nebo pásku.

### **Stříbro i měď mají vysoký bod tavení, proto se tavný vodič upravuje:**

1. Přerušením a spojením nízkotavitelnou pájkou, např. cínovou (Obr. 26. a)).
2. Nanesením pájky v jednom místě nepřerušeného vodiče (Obr. 26. b)) při zahřátí se měď nebo stříbro rozpouští v cínové pájce a vznikne tak slitina s větším odporem, která se proudem více zahřívá a dříve přetaví.
3. Zmenšením průřezu vodiče uprostřed jeho délky (Obr. 26. c))

Vypínací charakteristika pojistky udává její vypínací dobu v závislosti na proudu.

Pojistky nn mají charakteristiky *pomalé* nebo *rychlé* (Obr. 27). Pomalé pojistky jsou vhodné pro jištění motorů.



**Obr. 26 Úprava pojistkového vodiče a) přerušení kapkou pájky, b) nanesená kapka pájky, c) zúžení průřezu**

### **Pro jištění v obvodech nn se používají pojistky:**

- a) závitové,
- b) výkonové.

#### **1.5.1.1 Závitové pojistky**

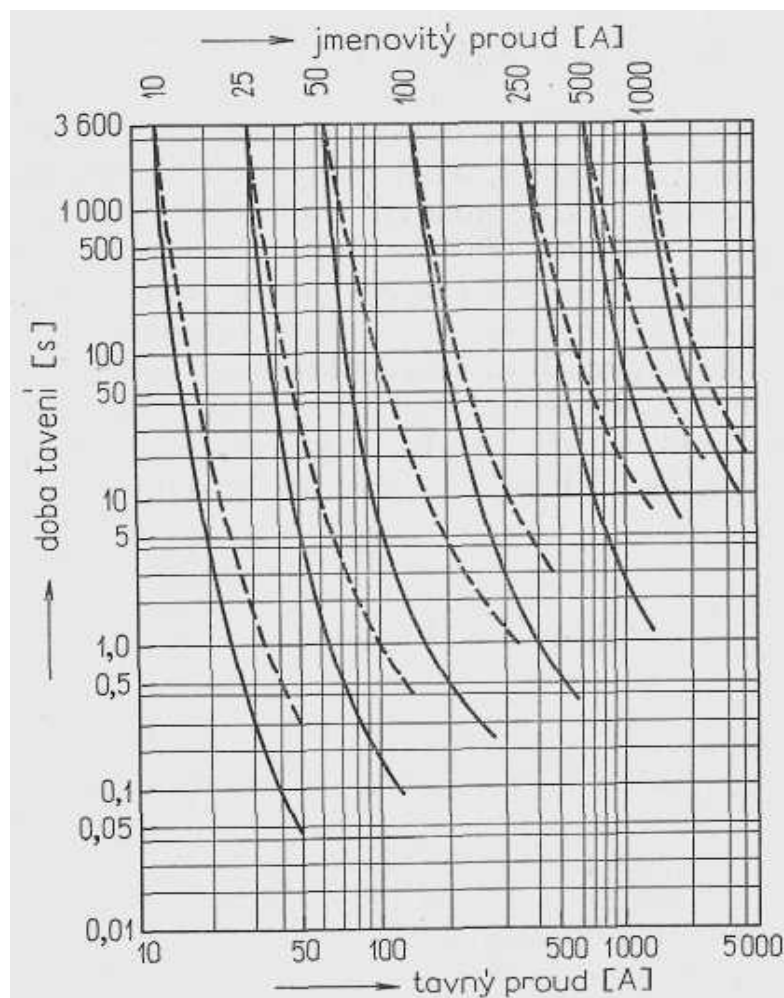
Jsou elektrické přístroje, které chrání elektrická zařízení, celé obvody a větve před poškozením nadproudem. Základním principem ochrany pojistkou je, že pojistka tvoří nejslabší místo v celém



obvodu. Díky průchodu nadproudu se zvýší teplota a vodič procházející pojistkou se přetaví. Dojde k vysokonapětovému oblouku, který bude mít větší napětí než je napětí zdroje a dojde k jeho uhašení. Na uhašení se podílí i křemičitý písek, kterým je pojistka naplněna. Pojistky jsou jednorázové přístroje, které se nesmějí opravovat. Jsou válcovitého tvaru. Jejich širší konec kontaktu má v určité řadě stejný průměr pro všechny hladiny proudů. Na kontaktu je barevné označení, tzv. terčík. Kde jeho barva určuje proudovou hladinu rozsahu. Když dojde k zapůsobení pojistky, tavný vodič se přeruší a terčík odpadne. Druhá strana pojistky je zúžená, kde pro každý proudový rozsah je určena konkrétní velikost keramické vložky v pojistkovém spodku. Barva vložky se shoduje s barvou terčíku. Do vložky nelze zasunout jiná silnější pojistka, pouze ta správná nebo pojistka slabší. Normalizované barvy pojistek jsou: 6 A zelená, 10 A červená, 13 A černá, 16 A šedá, 20 A modrá, 25 A žlutá, 35 A černá, 50 A bílá, 63 A měděná. Dnes se častěji používají jističe, z důvodu opětovného použití. U jističů se používají shodné barevné označení jako u pojistek. [5].

### 1.5.1.2 Výkonové pojistky

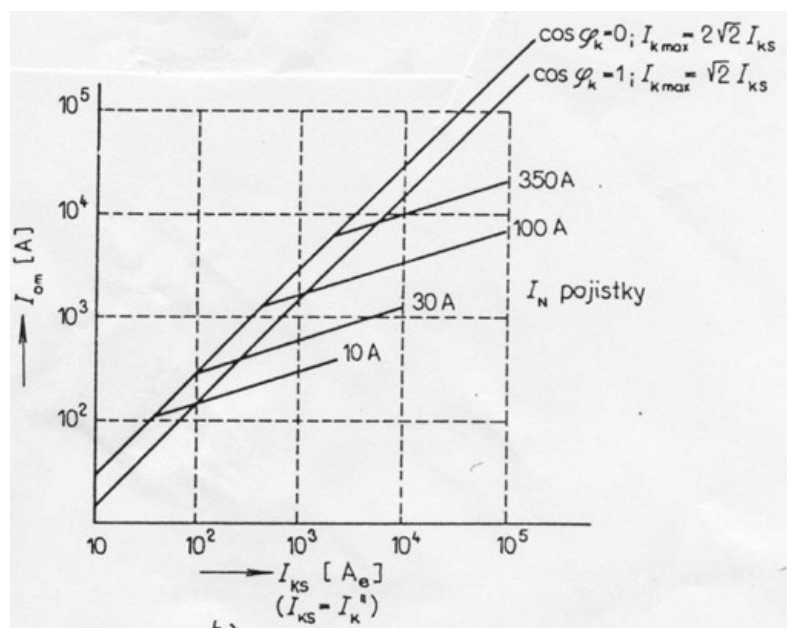
Jsou určeny pro vypínání velkých jmenovitých proudů, mají velkou vypínací schopnost a mají tzv. nožové kontakty (tzn. nožové pojistky). Naše výkonové pojistky typu P resp. PH (10 až 630 A), obr.č. 17., mají vypínací proud až 100 kA. Pro speciální účely, jako např. pro ochranu polovodičových diod, se používá velmi rychlých výkonových pojistek. Pro potřeby signalizace stavu mohou být vybaveny pomocným signálním kontaktem (např. typ PK 400 - 40 až 400 A).



Obr. 27 Vypínací charakteristiky pojistek

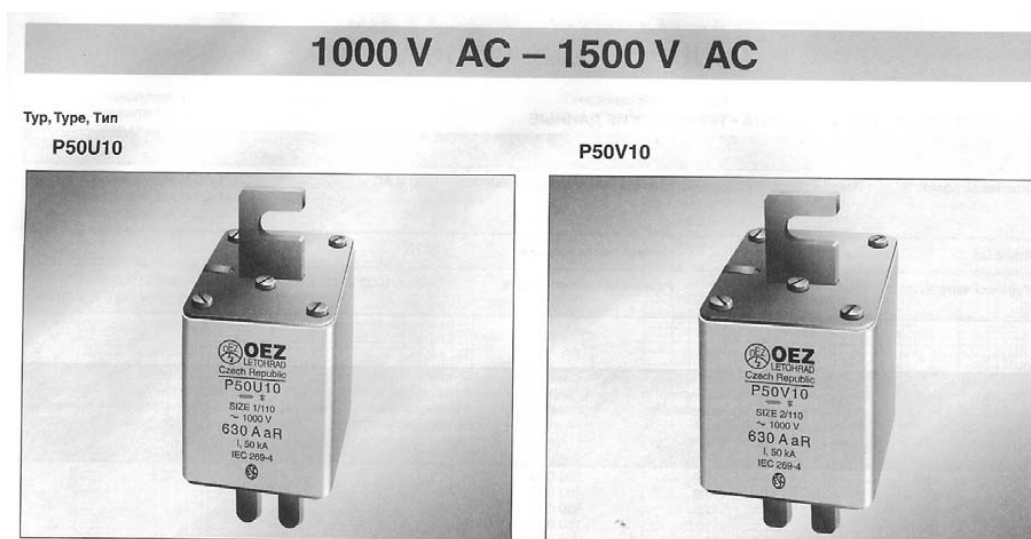
— rychlá pojistka

- - - pomalá pojistka



Obr. 28 Omezovací charakteristiky pojistek

### 1.5.2 Příklady provedení pojistek viz následující obrázky:



Obr. 29 Pojistky nn typu P



Obr. 30 Závítové pojistky pro nn, známe z praxe

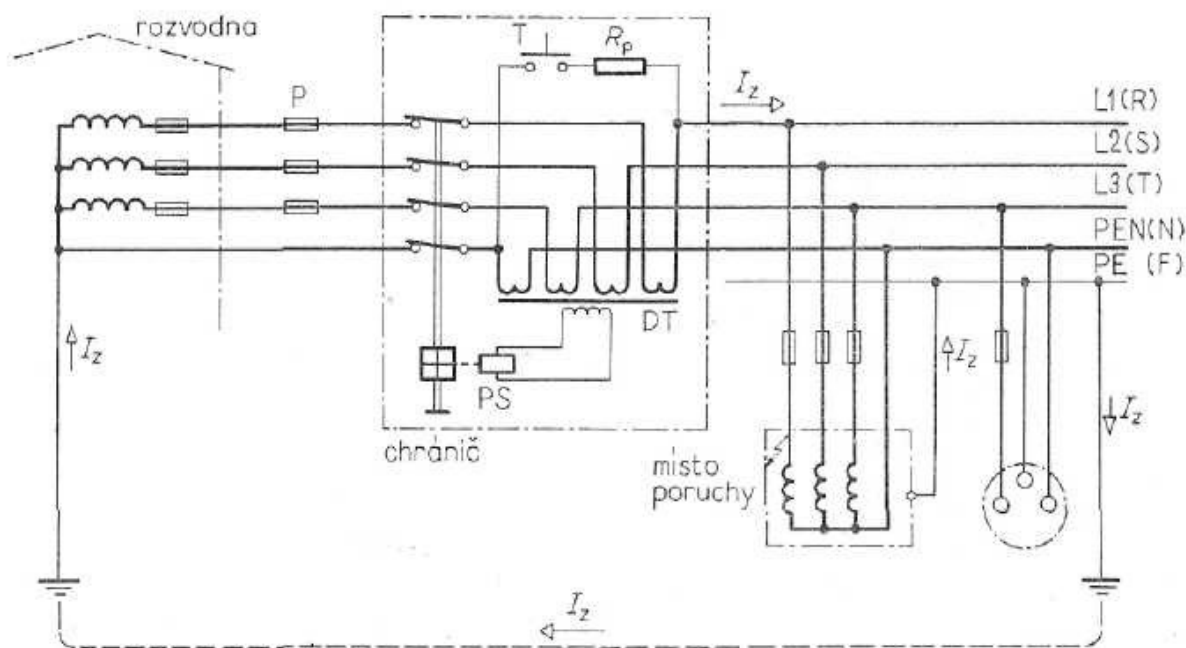
## 1.6 Chrániče

Chrániče jsou ochranné vypínače určené pro ochranu před nebezpečným dotykovým napětím. Ochranu před nebezpečným dotykovým napětím obstarává ochranná spoušť. Ta se zpravidla spojuje s nadproudovou a zkratovou spouští jističů a tak vzniká ochranný jistič.

**Jsou dva typy ochranných spouští:**

- a) napěťová (napěťový chránič),
- b) proudová (proudový chránič).

Proudová ochranná spoušť působí tak, že vypne ochranný vypínač, když z některé fáze jde do země určitý proud (např. tělem člověka při dotyku živé části nebo neživé části, jestliže se na ni dostane napětí). Vypínač přitom vypne tak rychle, že nemůže dojít k úrazu. Podstatou proudové ochranné spouště je diferenciální proudový transformátor DT (Obr. 31). Pokud je trojfázová soustava zatížena souměrně, je součet okamžitých hodnot proudů v každém okamžiku nulový a transformátor není buzen. Jde-li z některé fáze proud do země, transformátor se nabudí a v jeho sekundární cívce se indukuje napětí, které přes příslušné vypínací články dá impuls k vypnutí.



Obr. 31 Schéma ochranného jističe s proudovou spouští

*PS - proudová spoušť, DT - diferenciální transformátor, T - zkoušecí tlačítko,*

*F - ochranný vodič, Iz - poruchový proud, P - pojistky*

## 1.7 Rozvaděč

Je to skříň, do které je zavedeno několik kabelů a která obsahuje elektrické přístroje pro jištění, měření a ovládání elektroinstalace. Přívodních i odchozích kabelů může být větší množství. Vstupuje napájecí kabel a kabely od různých snímačů, čidel, ovladačů. Vystupují kabely k dalším (podružným) rozvaděčům, k jednotlivým spotřebičům (elektrický sporák), nebo zásuvkovým a světelným okruhům.[4]



Obr. 32 Domovní rozvaděč s jističi a pojistkami

## 1.8 Kabely a vodiče:

### 1.8.1 Rozdělení vodičů:

Vodiče můžeme rozdělit do dvou tříd. Vodiče pro pevnou instalaci a vodiče (šňůry) pro připojení pohyblivých elektrických spotřebičů. Kabely a vodiče pro pevnou elektroinstalaci mají jeden masivní drát obalený v izolaci. Zatímco vodiče pro napájení pohyblivých přístrojů jsou tvořeny z více tenkých drátků, díky tomu lépe odolávají mechanickému namáhání. Každý nový kabel obsahuje minimálně tři vodiče, kterými jsou ochranný vodič (zelenožlutá barva), fázový vodič (černá nebo hnědá barva), pracovní vodič (světle modrá barva), pro ochranný a pracovní vodič jsou tyto barvy vymezeny a jsou nezaměnitelné. Barva fázových vodičů se odvíjí od počtu fázových vodičů v kabelu.

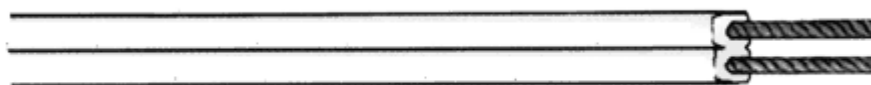
Pro dnešní pevnou elektroinstalaci se nejčastěji používají třížilové ploché vodiče CYKYLo a opláštěné vodiče CYKY s průřezem žil  $3 \times 1,5\text{mm}^2$  (světelné obvody) nebo  $2,5\text{mm}^2$  (zásuvkové obvody). [5]

#### 1.8.1.1 Použití ohebných kabelů a šňůr:

##### Velmi lehké namáhání

Používají se tam, kde je mechanické namáhání malé až zanedbatelné. Jde o připojení lehkých spotřebičů a přístrojů v kancelářích a domácnostech.

Pro tento typ lze například využít šňůry CYH, která je dle nového značení označena jako H03VH-Y. [5]

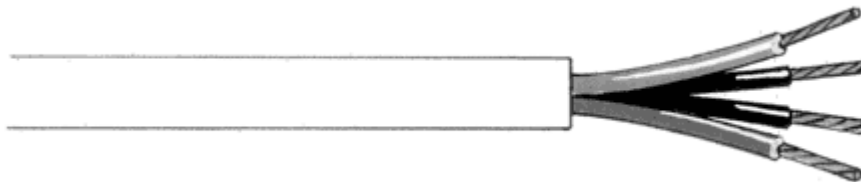


Obr. 33 Příklad lehké šňůry CYH [5]

**Lehké namáhání**

Tam kde je nízké nebezpečí mechanického namáhání nebo poškození. Typickým příkladem jsou vysoušeče vlasů, různé typy daiopřijímačů, lamp a dalších podobných spotřebičů.

Pro tento typ lze například využít šňůry CYLY, která je dle nového značení H03VV-F. [5]

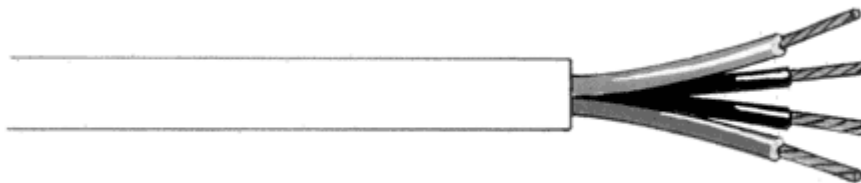


Obr. 34 Příklad kabelu CYLY [5]

**Střední namáhání**

Poživá se tam, kde jsou šňůry a kabely vystaveny malému mechanickému namáhání nebo nebezpečí poškození. Tyto typy šňůr se používají pro pračky, myčky, vysavače a pro některé typy malých vaříčů.

Pro tento typ lze například využít šňůry CYSY, která je podle nového značení H05V-F, H05VV-F. [5]

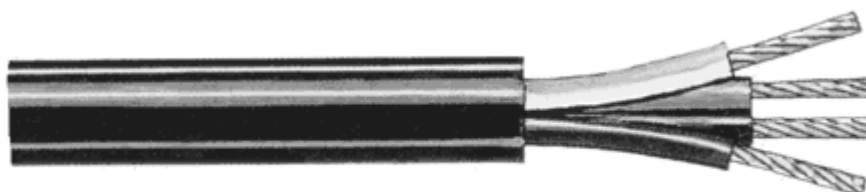


Obr. 35 Příklad kabelu CYSY [5]

**Těžké namáhání**

Tyto šňůry a kabely se používají tam, kde je středně silné mechanické namáhání nebo možnost poškození. Jedná se o běžný průmyslový provoz. Používají se pro připojení velkých bojlerů, strojů na stavbách a dalších.

Pro tento typ lze například využít šňůry CGSG, která je dle nového značení H07RN-F a pro malé napětí CGZ – H01N2-D. [5]



Obr. 36 Příklad kabelu CGSG [5]



Obr. 37 Příklad izolovaného vodiče CGZ [5]

### Velmi těžké namáhání

Tento druh kabelů se používá v těžkém průmyslu. Slouží k propojení strojů a výrobních zařízení. Například pro připojení ovládací jednotky a stroje o délce spojení do deseti metrů.

Pro tento typ lze například použít kabely CGTG. [5]



Obr. 38 Příklad kabelu CGTG [5]

## 1.9 Elektroměr

Elektrický přístroj, který slouží k měření spotřebované elektrické energie. Instalaci provádí distributor elektrické energie, z důvodu zaplombování a nežádoucích černých odběrů elektrické energie. Díky elektroměru může distributor stanovit vyúčtování odebrané elektrické energie. [5]



Obr. 39 Digitální elektroměr

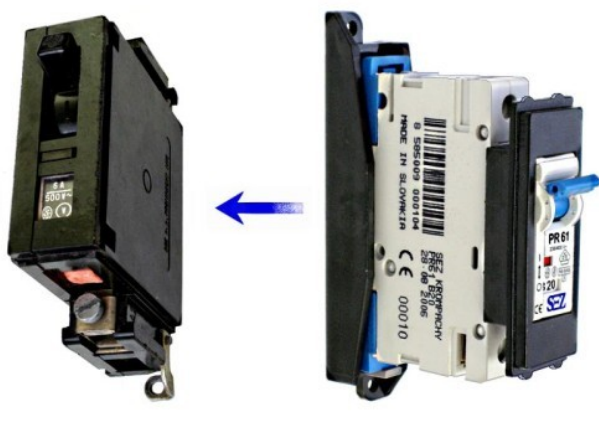


Obr. 40 analogový elektroměr typu křižík-cj-10-40A

## 1.10 Retrofity

Retrofit je rychlá a profesionální náhrada morálně zastaralého jističe bez nutnosti úpravy rozvaděče. Jedná se o nahrazení starého bakelitového jističe, které se již nevyrábí, za nový model. Při rekonstrukci nastává problém s připojením nových jističů na staré lišty. Nové jističe jsou totiž konstruovány na tzv. DIN lišty. Instalace se tedy provádí pomocí retrofitů. Nový jistič zasadíme do

základny, která se připevní na staré lišty. Jistič následně překryjeme krytem, který nám zamezí vniku cizích předmětů do rozvaděče. Staré bakelitové jističe IJV, IJM, ITV, ITM nahrazujeme retrofity (replikou) KT1, KT3.[6][7]



Obr. 41 Náhrada nového jističe za starý [7]



Obr. 42 Provedení základny a krytu [7]



Obr. 43 Použití retrofitů [7]

## 2 Domovní elektroinstalace

Pod pojmem elektroinstalace si představíme rozvod elektrické energie po obytném objektu. Jsou v něm zahrnuty vypínače, vedení, ochrany, spotřebiče, rozvaděče atd. Aby se mohla provést konstrukce nebo rekonstrukce elektroinstalace musí být vytvořena technická zpráva, která obsahuje vlastní výkres elektroinstalace, technickou zprávu a rozpočet. Vše musí být provedeno podle odpovídajících norem.

### 2.1 Panelové domy ze 70. a 80. let minulého století

Panelový dům, je dům vyrobený z prefabrikovaných betonových panelů. Což zapříčiňuje náročnější provedení elektroinstalací v těchto objektech. Jedná se o elektroinstalace takřka nedostupné, jelikož jejich provedení (zalití betonovou mazaninou do podlah a stropů) zamezuje rekonstrukci, která by nezničila položení podlah atd. [8]

#### 2.1.1 Současný stav

Elektroinstalace v bytech panelových domů, které byli postaveny v minulém století, jsou velkým problémem. Veškerá instalace je prakticky tvořena vodiči CYR a AGY (hliníkově jádro) o nedostatečném průřezu a navíc v soustavě TN-C, která postrádá vodič N. Což nevyhovuje dnešním normám, požadavkům na spolehlivost, funkčnost a bezpečnost. Čím více jsou používány elektrospotřebiče s vysokým příkonem, jako jsou rychlovarné konvice, myčky, sušičky atd. tím více se vypalují mechanické spoje vodičů. To může mít za následek požáry a úrazy elektrickým proudem.[8]

Byty byly převážně řešeny jednofázově, což by při připojení všech bytů znamenalo přetěžování jedné fáze. Tomuto problému se zamezilo rozpočítání jednotlivých bytů nebo pater na jinou fázi. Např. první tři patra byla napájena z první fáze, další tři patra z druhé fáze a poslední byla napájena z poslední třetí fáze. Tím se docílilo rovnoměrného zatížení. [16]

##### 2.1.1.1 Popis současných rozvodů v panelových bytech

###### **Silnoproudé rozvody:**

*Hlavní domovní vedení (HDV)* - v zásadě toto vedení je tvořeno kabelovým přívodem, který je na počátku připojen v hlavní domovní skříni (HDS), která je přístupná z vnějšího veřejného prostoru. První část HDV je tvořena vodorovnou trasou, která se v průběhu mění na trasu svislou. Změna trasy z vodorovné na svislou má tři možnosti provedení:

1. v tvárnicové trase pod podlahou suterénu doplněnou o protahovací šachtice,
2. na povrchu uložená v technických chodbách nepřístupných veřejnosti,
3. volně uložená v prostorech pouze k tomu určených, nepřístupných veřejnosti.

*Svislá část HDV* je vedena ve svislé trase, která probíhá jednotlivými patry domu. V trase HDV jsou umístěny elektroměrové rozvaděče ke každému bytu, obsahující elektroměry a jištění před elektroměrem. V této trase se také nachází vedení pro elektrická zařízení umístěná na střeše a sdělovací rozvody (telefon, zvonek, internet atd.).



V elektroměrové rozvodnici prvního podlaží se nachází, také jednotlivé jištění pro společné obvody. Svislá část HDV je provedena jednotlivými vodiči uloženými v trubkách nebo jednotlivými kabely.

*Odbočky od elektroměru k bytovým rozvaděčům* - bytové rozvaděče jsou převážně umístěny v bytech nad hlavními dveřmi nebo výjimečně na chodbách u vstupu do bytu. Odbočky k bytovým rozvodnicím se prováděly:

1. jednožilovými vodiči uloženými v elektroinstalačních lištách a kanálech,
2. kabely v oceloplechových lištách OCPL
3. kabely uloženými v dutině:
  - v podlaze horního podlaží
  - ve stěnovém dílci.

*Provedení silnoproudých rozvodů v bytech* - Bytový rozvaděč je umístěn nejčastěji v chodbě nad vstupními dveřmi. Tato rozvodnice obsahuje jističe pro jednotlivé obvody v bytě a zvonek, popřípadě stykače pro blokování centrálně řízených elektrických spotřebičů, jako jsou např. akumulární spotřebiče.

Svislé části elektrických rozvodů v bytech byly ukládány do dutin se stěnových panelech, do elektroinstalačních lišt umístěných na povrchu (L40, L70), v zárubních a volně ložené v šachtách bytových jader.

*Vodorovné části elektrických rozvodů v bytech:*

- obvody pro centrální osvětlení místnosti byly buď uloženy v podlaze horního bytu, kde byly provedeny zalitým vodičem. Vodiči uloženými v dutině stropního panelu nebo pomocí jednotlivých vodičů uložených na stropě v lištách.
- další možností provedení vodorovných částí elektroinstalace byly částečně zalité vodiče v podlaze příslušného bytu nebo v různých podlahových lištách. Jednou z možností bylo také částečné zalití vodičů ve spárách mezi jednotlivými dílci, ovšem tato metoda byla použita pouze u objektů postavených STP Liberec nebo Ústí nad Labem.
- obvody provedené pomocí vodičů CYR, které se lepily pod lišty podlahových krytin nebo v prostorech nad podhledy bytových jader, kde byly volně ložené.

*Počty obvodů ve stávajících bytech:*

Pro byty postavené v 70. a 80. letech minulého století je typické provedení v hliníkových vodičích a nedostatečný počet obvodů pro dnešní dobu. U některých objektů se na konci 70. let přidávají i třífázové jističe pro připojení elektrického sporáku. Obvody pro pračku se začaly přidávat až v roce 1972. Na obvod pro bytové jádro se připojí zásuvky osvětlení a spotřebiče připojené v bytovém jádru kromě sporáku a pračky, pro ty jsou určeny vlastní obvody. V následující tabulce je uveden počet obvodů pro různé kategorie bytů.

**Tab. 1 Obvyklé počty obvodů v bytech panelových domů**

Kategorie bytu	I až IV	V až VIII
Světelný	1	1
Zásuvkový	2(1)	3(2)
Pro pračku	1	1
Pro bytové jádro	1	1

Rozdělení bytů do kategorií je podle zastaralé právní úpravy a znamená:

Pro určení maximální výše nájemného se byty rozdělují do čtyř kategorií podle rozsahu základního příslušenství a způsobu vytápění

- Do I. kategorie se zařazují byty, v nichž jsou všechny obytné místnosti přímo vytápěny ústředním vytápěním a které mají základní příslušenství.
- Do II. kategorie se zařazují byty a) bez ústředního vytápění a se základním příslušenstvím, b) s ústředním vytápěním a s částečným základním příslušenstvím.
- Do III. kategorie se zařazují byty a) bez ústředního vytápění a s částečným základním příslušenstvím, b) s ústředním vytápěním a bez základního příslušenství.
- Do IV. kategorie se zařazují byty bez ústředního vytápění a bez základního příslušenství.
- Byty se společným základním příslušenstvím se zařazují do II. kategorie, jsou-li ústředně vytápěny, nebo do IV. kategorie, nejsou-li ústředně vytápěny. [16]

### **2.1.1.2 Nejčastější důvody a závady pro rekonstrukci elektroinstalace**

Minimální náklady, naprostá absence revizí a údržba obvodů, způsobí jejich technologické zestárnutí a poškození. Díky tomu se tyto elektroinstalace staly potencionální hrozbou požárů nebo úrazů elektrickou energií. Mezi hlavní příčiny závad elektrických rozvodů v objektech panelových domů.

*Elektrické rozvody ve společných částech domu:*

- použití izolací PVC kde hrozí zahoření při požáru
- užití hliníkových vodičů s menším průměrem než 10mm<sup>2</sup>

*Elektrické rozvody v bytech:*

- nevhodné ukládání vodičů v bytech
- do spár mezi panely
- pod lemovací lištu, nevhodnými vodiči
- do plechových zárubní dveří bez ochrany před poškozením izolace
- nedbalá montáž v prostoru instalačního jádra bytového jádra
- užití hliníkových vodičů s menším průměrem než 10mm<sup>2</sup>
- užití systému sítě PEN
- absence proudových chráničů o obvodů s vyšším nebezpečím úrazu el. proudem
- nízký počet el. odvodů v bytě, převážně v kuchyních. [16]

## 2.1.2 Rekonstrukce

Rekonstrukci rozdělujeme na dva typy a to částečnou a úplnou rekonstrukci. Částečná rekonstrukce znamená např. úplná náhrada silnoproudých rozvodů v bytě podle současně platných elektrotechnických předpisů. Úplná rekonstrukce znamená náhradu nevyhovujících prvků rozvodů a jejich přizpůsobení všem požadavkům současně platných předpisů.

Byty mohou být provedeny metodou bez omítkovou (nalepení tapet přímo na panely), panely s omítkou, zděné příčky, bytová jádra, sádkartonové příčky, YTONG a další. Podle provedení stavební části se volí rekonstrukce elektroinstalace. Podpovrchová, v lištách a volně ložené nebo jejich kombinace.

Jako první věc při rekonstrukci elektroinstalace je nutné před začátkem prací včetně projektu, rozhodnout zda bude možno požit ukládání pod omítkou nebo potřeba použít povrchových rozvodů nebo jejich kombinací. Při rozhodování je nutno brát v potaz několik kritérií.

**Tab. 2 Porovnání elektrických povrchových rozvodů a rozvodů pod omítkou [16]**

Kritéria	Elektroinstalace uložená pod omítkou, v omítkě	Elektroinstalace uložená na povrchu, v lištách
Životnost nově zřizované elektroinstalace	Vysoká	Nižší
Ochrana elektrických rozvodů před poškozením	Vysoká	Malá
Vzhled	Minimální rušení interiéru	Zásah do vzhledu interiéru
Doba montáže elektroinstalace	Dlouhá	Krátká
Prašnost, výskyt nečistot při montáži	Vysoká	Nízká
Celková zátěž nevystěhovaných obyvatel bytu rekonstrukcí elektroinstalace	Vysoká	Nižší

Jediným korektním technickým řešením opravy stávajících rozvodů elektroinstalace bytů v panelových domech vybudovaných v šedesátých až devadesátých letech minulého století je celková výměna kabelových rozvodů spojená s výměnou všech zásuvek, vypínačů a kabelových vývodů. Z důvodů jejich zestárnutí a nedostatečných kontrol a revizí. Tato oprava je vždy technicky i finančně náročná. Existují v zásadě dva způsoby, kterými se oprava řeší. [16]

### 2.1.2.1 Podpovrchová instalace:

Ideálním řešením celkové rekonstrukce rozvodů elektroinstalace v bytech panelových domů je podpovrchová instalace. Kabelové trasy jsou převážně vedeny v mazanině podlahy. Svislé rozvody a rozvody ke svítidlům jsou zafrézovány do panelových konstrukcí v hloubce několika milimetrů (dle statického posudku konkrétní stavby). Nevýhodou tohoto řešení je cenová náročnost vyplývající

především z nutnosti následné výměny kompletních podlahových krytin (původní krytiny budou při opravě elektroinstalace pravděpodobně poškozeny).[8]

### **2.1.2.2 Instalace v soklových lištách:**

Alternativou k podpovrchové instalaci je instalace do soklových lišt. Soklové lišty se dodávají v různých tvarových i barevných provedeních a plní nejen funkci instalačního žlabu, ale i funkci zakončovacích podlahových lišt. Instalace svislých rozvodů a přívodů ke stropním svídlům je řešena zafrézováním do obvodových konstrukcí. Pokud není možnost zafrézování použije se instalace v lištách, což ale ruší vzhled interiéru.[8]



**Obr. 44 Instalace v soklových lištách [9]**



**Obr. 45 průběh instalace v soklových lištách [9]**



Obr. 46 Výsledný dizajn instalace v soklových lištách [9]

### 2.1.2.3 Příklady elektroinstalace v různých typech materiálů:

Stěny z panelu s omítkou, elektroinstalace se provádí v omítce nebo pod omítkou tzv. podpovrchovou instalací, která je popsána výše. Rekonstrukce se provádí vytrháním stávající instalace (pokud je to možné) následně se pokládá nová do upravených drážek po předchozí elektroinstalaci.

Stěny z panelu bez omítky, obvody jsou vedeny v lištách, zárubních a v podhledech. rekonstrukce se provádí v lištách nebo se vyfrézují nové drážky, což je ale velice nákladné a ve většině případech to staticky úřad nepovolí. Pro tento případ se doporučuje instalace do soklových lišt.

Stěny a příčky zděné nebo z cihel YTONG, pro jednotlivé obvody se vyfrézují drážky do kterých se následně ukládá elektroinstalace. Osazení vypínačů a zásuvek se provádí do vyfrézovaných nebo vysekaných otvorů.

Příčky tvořené pomocí sádkartonu, kabely elektroinstalace se umísťují do dutin v sádkartonu. V jednotlivých nosnících pro připevnění sádkartonu jsou již v určitých výškách připraveny otvory pro protažení kabelu. Vývody pro svítidla se provádějí speciálním nástrojem, který je pro to určený. Otvory pro instalaci spínačů a zásuvek se doporučuje použití vykrúžovací frézky na sádkarton. [16]

### 2.1.2.4 Instalační zóny

Pro umísťování skrytých rozvodů (pod omítkou) platí následující pravidla instalace. Přechody mezi vodorovnou a svislou instalační zónou musí mít vždy pravý úhel. Taktéž platí pro instalaci zásuvek spínačů a krabic v bytových rozvodech. Tyto zásady neplatí pro jakékoliv povrchové uložení včetně lištových a různých kanálů. Pokladiení kabelů do podlah a stropů musí být provedeno některým ze způsobů uvedených v ČSN 37 5245.

#### *Vodorovné instalační zóny o šířce 300 mm*

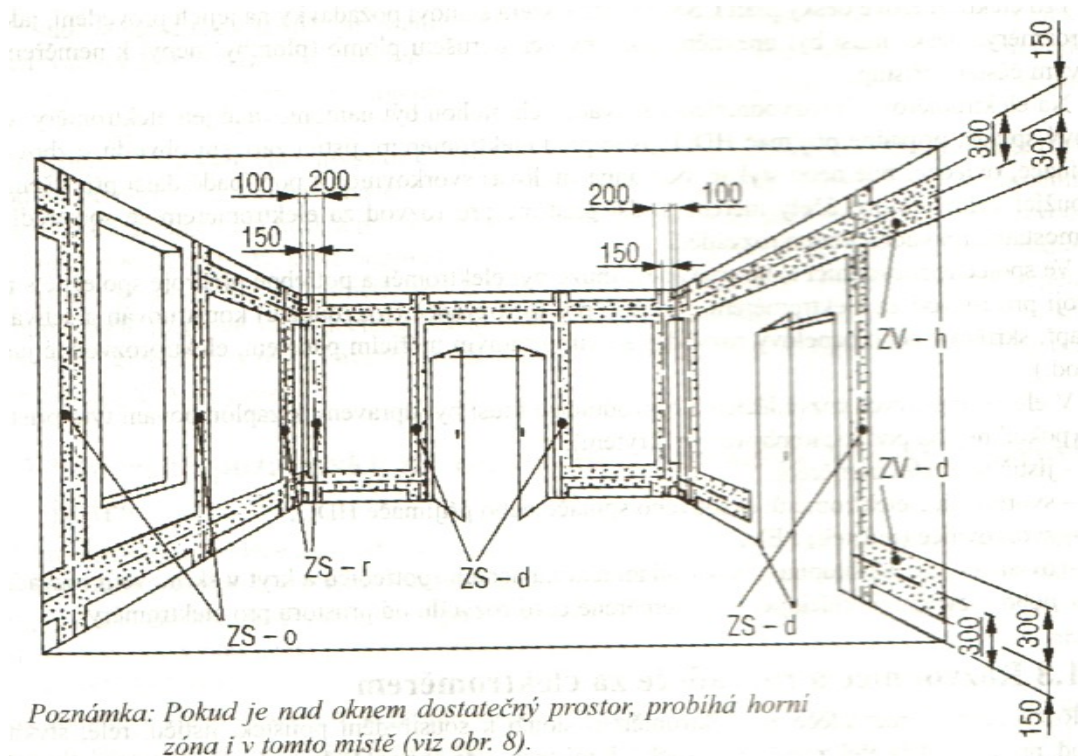
- horní ZV-h od 150 do 450 mm pod stropem
- dolní ZV-d od 150 do 450 mm na podlahou
- střední ZV-s od 900 do 1200 mm nad podlahou

#### *Svislé instalační zóny o šířce 200 mm*

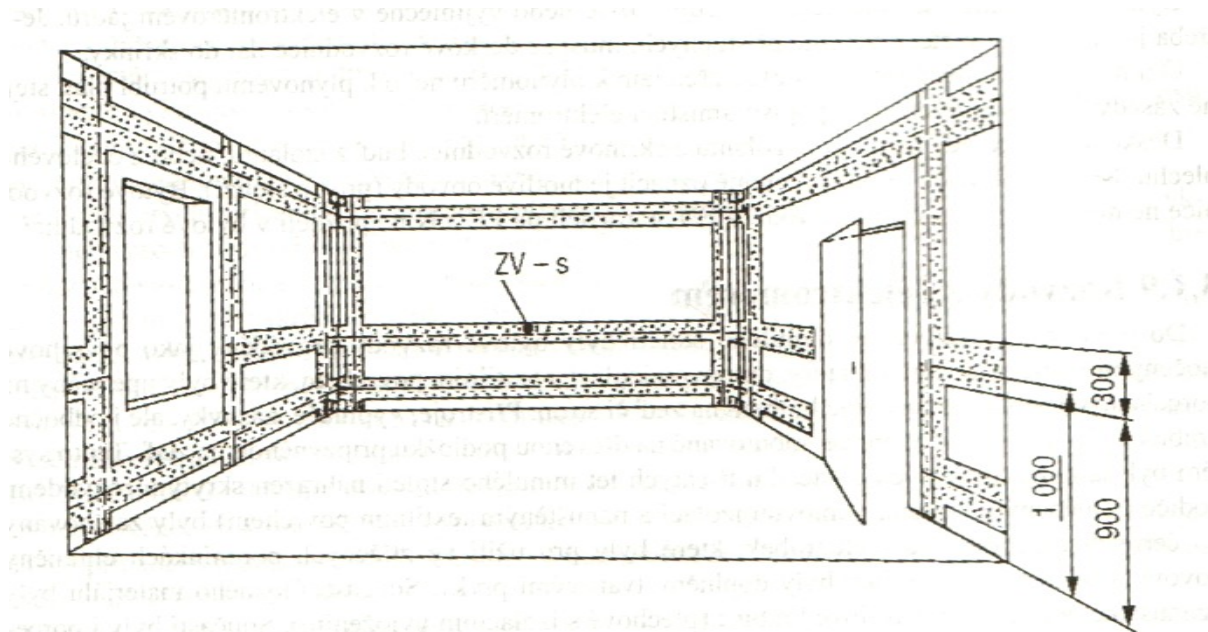
- dveřní ZS-d od 100 mm do 300 mm vedle dveřního otvoru
- okenní ZS-o od 100 mm do 300 mm vedle okenního otvoru

- rohová ZS-r od 100 mm do 300 mm vedle rohu místnosti

Svislá instalační zóna je vedena od stropu až k zemi. V prostorách se šikmými stěnami (půdy) jsou za svislou zónu považovány zóny souběžné s rohy. Svislá zóna je po obou stranách oken a dvoukřídlových dveří. U jednokřídlových je pouze na straně kliky. Střední instalační zóna je použita pouze tam, kde je jsou instalovány vestavné spotřebiče (kuchyně). [16]



Obr. 47 Instalační zóny [16]



Obr. 48 Instalační zóny v místnosti s pracovní plochou u zdi (kuchyně) [16]

Pozn. rozvody v koupelnách musí být umístěny minimálně 50 mm pod omítkou z důvodu možného prosakování a navlhání stěn.



### 3 Byty současné a minulé

V této kapitole se zaměříme na vybavenost bytů v období sedmdesátých a osmdesátých let a porovnání s dnešními požadavky.

#### 3.1 Byty 70. a 80. let

Vybavenost bytů spotřebiči v této době nebyla velická. Nebyly zapotřebí obvody pro pračky, myčky, sušičky, mikrovlnky a další, pro praní se používaly společné prádelny umístěné ve sklepech panelových domů. Obvody pro pračky se do bytů začaly dostávat až po roce 1972.

Typický počet obvodů pro byt byl tři až čtyři. Což v praxi znamenalo jeden obvod pro bytové jádro, jeden až dva pro zásuvkové obvody a jeden pro osvětlení. V pozdějších dobách se začali přidávat i další obvody a to pro pračku a elektrický sporák. Jeden ze zásuvkových obvodů převážně sloužil pro připojení ledničky a jednoho ručního kuchyňského spotřebiče. Tento přívod byl nejčastěji proveden kabelem o průměru  $1,5 \text{ mm}^2$  a byl jištěn 10A jističem. Výhodou tohoto provedení bylo odrušení ostatních obvodů.

Osvětlení v některých pokojích bylo provedeno pomocí zásuvek. Tuto metodu můžeme nejčastěji vidět v hotelových pokojích nebo u bytů, které jsou provedeny bez omítkovou metodou. Takto provedené osvětlení se nejčastěji ovládalo spínačem umístěným v zárubních dveří.



Obr. 49 Bytová rozvodnice



Obr. 50 Bakelitové vypínače ze 60. a 70. let



Obr. 51 Vypínače 80. let



Obr. 52 Bytová rozvodnice



Obr. 53 Elektroinstalace v lištách



Obr. 54 Zásuvka v bytovém jádru (koupelna)



Obr. 55 Elektroměrový rozvaděč



Obr. 56 Zárubňový spínač (dnes pouze pro výměnu, zakázán používat do nových instalací) [18]



### 3.2 Byty současné

Energetická náročnost dnešních bytů několikanásobně překračuje požadavky z let minulých. Objevují se nám obvody pro myčky, pračky, sušičky, mikrovlnky, rychlovarné konvice, počítače a další elektroniku. Díky tomu se nám elektroinstalace neobejdou bez částečné nebo úplné rekonstrukce. V dnešní době se dostáváme k počtu patnácti a více samostatných obvodů pro jeden byt.



Obr. 57 Bytové jádro bez spotřebičů [17]



Obr. 58 Bytové jádro s kuchyňskou linkou a spotřebiči [17]



Obr. 59 Nový bytový rozvaděč [17]

## **4 Výrobci elektroinstalačních přístrojů**

### **4.1 Koncern Siemens AG**

Patří k nejvýznamnějším elektrotechnickým koncernům ve světě. Jako jediná firma na světě pokrývá prakticky celé spektrum elektrotechniky a elektroniky.

Už více než 160 let, síla inovujících myšlenek společností Siemens spojuje více jak 400 000 pracovníků, kteří se podílejí na vývoji, výrobě a poskytování komplexních řešení v oblasti průmyslu, energetiky, zdravotnictví a informačních technologií. Ve více než 190 zemích je Siemens synonymem technologické vyspělosti, inovace, kvality a spolehlivosti. Je největším poskytovatelem technologií šetrných k životnímu prostředí, které generují obrát ve výši 23 miliard EUR – téměř třetinu celkového obrátu. Ve finančním roce 2009 (skončil 30. září 2009) dosáhl Siemens celkového obrátu 76,7 miliardy EUR, čistého zisku 2,5 miliardy EUR a zaměstnával zhruba 405,000 zaměstnanců po celém světě. [11]

#### **4.1.1 Siemens v České republice**

Zastoupení společnosti Siemens v České republice bylo založeno v Čechách a na Moravě před 120 lety a obnoveno v roce 1990. V současné době patří Siemens s 11.000 zaměstnanci mezi největší zaměstnavatele v ČR. Siemens v České republice působí v těchto hlavních oblastech: průmyslová a veřejná infrastruktura, energetika, zdravotnictví a informační technologie. [11]

### **4.2 ABB**

ABB je přední světová firma poskytující technologie pro energetiku a automatizaci, které umožňují energetickým a průmyslovým podnikům zvyšovat výkonnost při současném snížení dopadu jejich činnosti na životní prostředí. ABB má 124 000 zaměstnanců ve více než 100 zemích.

V České republice působí ABB již od roku 1970 a v současné době má téměř 3 000 zaměstnanců. České ABB má možnost využití mezinárodního know-how a nejnovější výsledky výzkumu a vývoje globální společnosti. Svým zákazníkům nabízí přidanou hodnotu v podobě silného zázemí vlastních inženýrských a servisních center a dlouhodobých zkušeností tradičních českých výrobců. [11]

### **4.3 OEZ s.r.o.**

Společnost OEZ s.r.o. působí na elektrotechnickém trhu již bezmála sedmdesát let. V roce 1994 přešla do soukromého vlastnictví, za tu dobu kompletně inovovala a rozšířila výrobní program. Společnost se tak postupně zařadila k lídrům trhu středoevropského regionu. Veškeré činnosti jsou plně zaměřeny na uspokojování požadavků a potřeb zákazníků. Od roku 2007 je OEZ součástí skupiny Siemens. Se svými 1850 pracovníky významně ovlivňuje zaměstnanost na Orlicku. [6]

### **4.4 Schneider Electric CZ, s.r.o.**

V současné době žijeme ve stále rostoucím a stále rychleji se měnícím světě, ve kterém hraje energie klíčovou roli. Více než kdykoliv předtím nutí současná situace každého, aby dosahoval více za

použití méně zdrojů. Společnost Schneider Electric je světovým expertem v ovládání energie, a přináší vám řešení pro efektivní využití elektrické energie. Naše expertní řešení na míru mezi výrobou a spotřebou činí energii bezpečnou, spolehlivou, výkonnou, efektivní a ekologickou. [12]

## 4.5 Elcon

Společnost Elcon byla založena v roce 1994 jako společnost pro výrobu elektroinstalačního materiálu. Jejími prvními výrobky se staly kryty jističů. Postupně se výroba začala rozšiřovat o svorkovnice a v roce 1997 o kompletní řadu bytových rozvodnic od šesti do třiceti dvou modulů v provedení pod omítkou i na omítku. Rozvodnice nabízí pro 6, 9, 16, 18 a 32 modulů. Všechny rozvodnice jsou vybaveny svorkovnicemi.

Stále nabídku rozvodnic, svorkovnic a také rozvodných krabic ve zvýšeném krytí rozšiřují. Připravují i mnohé zajímavé technické úpravy u již známých výrobků.

Jednou z priorit společnosti je zachování kvality životního prostředí, a proto klade důraz na to, aby veškerá činnost byla v souladu s českými a evropskými normami a nařízeními. Výrobky jsou vyrobeny z recyklovatelného materiálu a neobsahují halogenidy. [13]

## 4.6 Eaton (Moeller)

Skupina Elektro společnosti Eaton je předním světovým výrobcem elektrických řídicích systémů, rozvodů energie a výrobků a služeb pro průmyslovou automatizaci. Celosvětově známé obchodní značky Cutler-Hammer®, MGE Office Protection Systems™, Powerware®, Holec®, MEM®, Santak® a Moeller®, poskytují zákaznický přizpůsobená řešení PowerChain Management®, sloužící v celém světě potřebám napájení v průmyslu, ve státní správě, veřejných službách, v obchodní sféře, v domácnostech, v IT sféře, v kritických aplikacích a na trhu subdodavatelů pro jiné dodavatele (OEM).

Eaton Corporation je průmyslovým výrobcem se širokým sortimentem, jehož obrát dosáhl v roce 2008 15,4 mld. USD. Eaton je ve světě přední společnost v oblasti elektrických systémů a zařízení pro kvalitní napájení, rozvodů a řízení elektrických soustav, v oblasti hydraulických hnacích systémů a služeb pro průmyslová zařízení, automobilový a letecký průmysl, v inteligentních hnacích ústrojích pro kamiony, zajišťujících optimalizaci bezpečnosti a spotřeby paliva, a dále v oblasti přeplňování a řízení sání vzduchu pro automobilové motory, řešení převodovek a speciálního ovládání ke zvýšení výkonu, úspory paliva a bezpečnosti. Společnost Eaton má přibližně 75 000 zaměstnanců a prodává své výrobky ve více než 150 zemích světa. Další informace naleznete na webových stránkách. [14]

## 4.7 Rittal

Rittal Czech, s.r.o. je dceřinou společností německé firmy Rittal GmbH, která má hlavní sídlo ve městě Herbornu v Hesensku. Herborn je nevelké město s historickým centrem, ležící asi 100 km na sever od Frankfurtu nad Mohanem. Pro Čechy je mimochodem zajímavé tím, že zde 1 rok studoval J.A. Komenský na církevní vyšší škole. Firmu Rittal netvoří jen závod v Herbornu, v němž je i vedení společnosti, ale patří k ní dalších 19 vysoce moderních závodů po celém světě. V současné době Rittal zaměstnává přes 10 200 zaměstnanců a má celkem 65 dceřiných společností a více než 70 zastoupení v celém světě. Firma Rittal GmbH je základním členem uskupení Friedhelm Loh Group a patří k

největším soukromým firmám v Německu s ročním obratem přibližně 2 miliardy EUR. Společnost byla založena v roce 1961 panem Rudolfem Lohem, strýcem dnešního majitele a do dnešního dne se rozrostla na největšího světového výrobce rozváděčových skříní a jejich příslušenství.

Tým Rittal Czech tvoří v současné době víc jak 40 zaměstnanců, kteří sídlí v moderní budově na okraji obce Zdiby u Prahy. Součástí našeho sídla je i moderní sklad o ploše cca 2 300 m<sup>2</sup>, předváděcí místnost se stálou výstavou vyráběných produktů a moderní modifikační centrum. Ve Zdibech sídlíme od 1. 4. 2002. Pomocí kontinuálně prováděných modernizací a rozšiřováním prostor vycházíme vstříc novým nárokům na kvalitu služeb. RITTAL to bez NEUSTÁLÉ INOVACE neumí. [15]

#### **4.8 Bonega, s.r.o.**

Česká firma BONEGA<sup>®</sup> se zabývá vývojem, výrobou a distribucí vysoce kvalitních výrobků v oblasti elektroinstalačního materiálu a vodoměrů. Náš vývojový tým spolupracuje s odborníky i konečnými uživateli. Každoročně tak přinášíme na trh řadu nových unikátních výrobků plných patentovaných nápadů a inovací.

Firma byla založena již v roce 1992 dvěma společníky - Boženou Janečkovou a ing. Romanem Hudečkem. Od počátku nedošlo k přerozdělení majetkových podílů (50:50) ani ke změně společníků. Oba dva společníci jsou také současně jednateli společnosti BONEGA<sup>®</sup>. Sídlo společnosti, včetně skladovacích a výrobních prostorů, se nachází v Sudoměřicích nad Moravou v bezprostřední blízkosti hranic se Slovenskem. [19]

## 5 Praktická část

Pro praktickou část jsem využil internetové e-shopy zabývající se distribucí elektrotechnických přístrojů a materiálu. Ceny nejsou pouze z jednoho internetového obchodu, ale z více z důvodu nalezení nejlevnějších cenových nabídek a porovnání konkurence schopnosti prodejců v ČR.

### 5.1 Příklad rekonstrukce

Rekonstrukce byla provedena ze dvou hledisek. Elektroinstalace obou bytů jsou provedeny kabely CYMY uloženými pod omítkou. Tato metoda byla zvolena z estetického důvodu. Jednotlivé obvody neruší dizajn bytů.

Rozdíl návrhů je v provedení rozvaděčů. Pro první návrh jsem použil proudové chrániče, které chrání určitou skupinu vývodů. Například jeden chránič jistí 3 zásuvkové obvody. U druhého návrhu je rekonstrukce rozvaděčů provedena pomocí proudových chráničů, které jsou zapojeny pro jednotlivé vývody. Každý obvod, ať je to světelný nebo zásuvkový obsahuje vlastní jistič a chránič. Toto provedení umožňuje použití kombinovaných chráničů. Pro rekonstrukci rozvaděčů nebylo užito retrofítů, ale byla použita celková rekonstrukce rozvodnice. Tato řešení se mohlo použít díky tomu, že stávající rozvodnice byly povrchové což nám umožnilo jejich celkovou výměnu.

Pro příklad jsem použil jedno patro fiktivního panelového domu. Patro obsahuje dva byty. První byt (pravý) je vybaven elektroinstalací na úrovni 70. let minulého století. Rekonstrukce obsahovala pouze výměnu starých hliníkových vodičů za nové měděné. Stejně tak byla vyměněna celá rozvodnice se zastaralými bakelitovými jističi za nové. Navíc byly přidány proudové chrániče. Tato rekonstrukce byla takhle provedena aby bylo možné porovnat vybavenost bytů let minulých s vybaveností dnešní. Oproti tomu v druhém (levém) bytě je provedena elektroinstalace odpovídající dnešním požadavkům a nárokům. V tomto bytě byla provedena úplná rekonstrukce elektroinstalace.

Rozdílů si můžeme povšimnout na výkresech které jsou obsaženy v příloze.

## 6 Vyhodnocení

Rekonstrukci obou bytů jsem navrhnul za předpokladu provedení elektroinstalace kabely CYMY pod omítkou. Rozvaděče jsou provedeny dvěma variantami. A to tak, že první provedení obsahuje použití proudových chráničů pro skupinu obvodů, které jsou jištěny zvlášť (viz. výkresy č. 3 a 4). Ve druhé variantě, každý obvod obsahuje vlastní jištění proudovým chráničem a jističem (výkresy č. 5 a 6). Pokud by bylo od zadavatele považováno tohle provedení, nabízí se možnost rozvaděč provést tzv. kombinovanými chrániči. Výhoda těchto chráničů je, že obsahují jak proudový chránič tak jističí prvek v jednom přístroji. Toto provedení je praktičtější hlavně z hlediska úspory místa v rozvodnici. Namísto tří modulů na DIN liště zabere pouze dva, stejně jako klasický proudový chránič. Cena tohoto provedení, už ale není tak lákavá. Ale pokud by se zadavatel rozhodnul pro přístroje od firmy Moeller (dnes již Eaton), tak provedení kombinovanými chrániči vychází levněji než druhá varianta s použitím přístrojů taktéž od firmy Moeller. Úspora by v tomto případě byla až 1605,00 Kč.

### 6.1 Jističe a proudové chrániče pro každý obvod

Použití jednotlivých proudových chráničů a jističů pro každý obvod, je velice nákladné a rostou i rozměry rozvaděče. Z tohoto důvodu bych tuto variantu pro rekonstrukci panelového bytu nedoporučoval.

#### 6.1.1 Levý byt

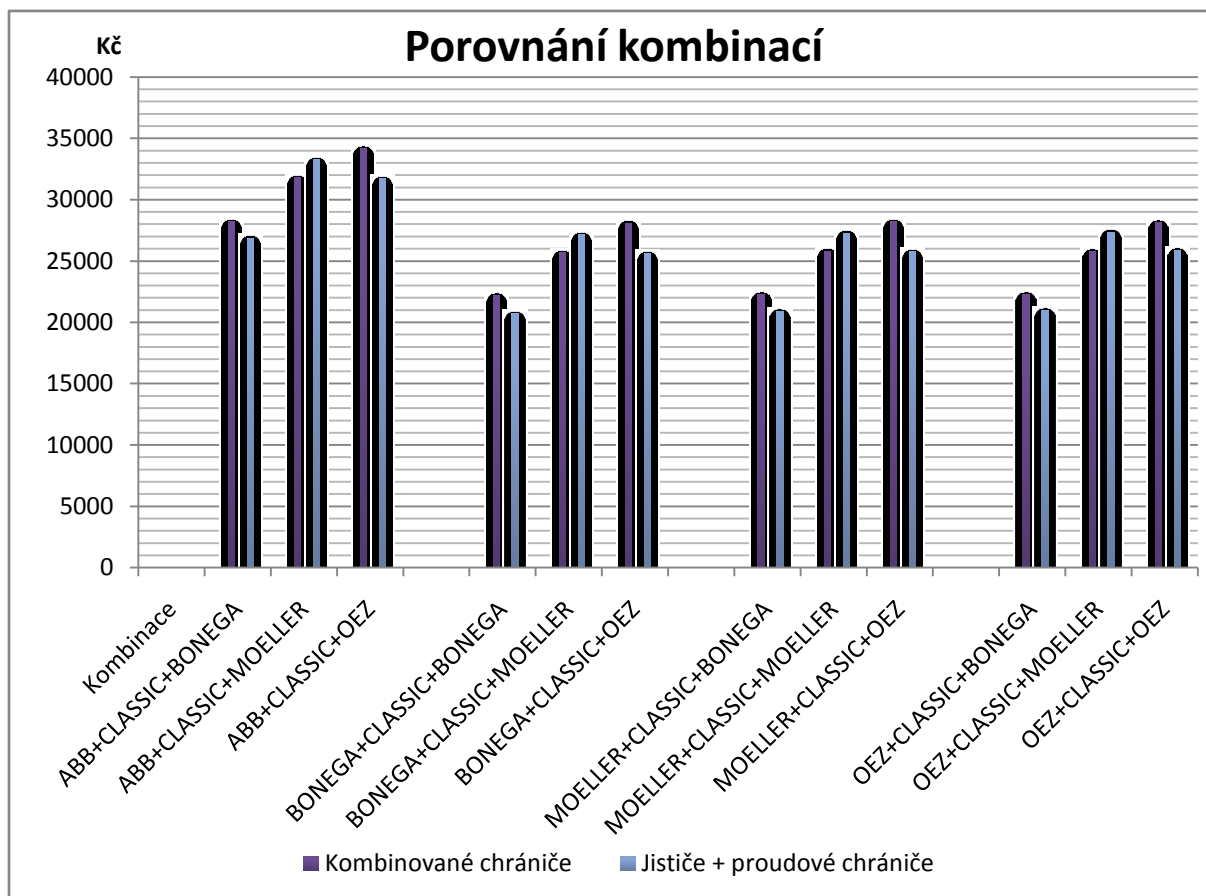
Tab. 3 Srovnání kombinací pro levý byt

Kombinace	Kombinované chrániče	Jističe + proudové chrániče
ABB+CLASSIC+BONEGA	28 265,85 Kč	26 878,35 Kč
ABB+CLASSIC+MOELLER	31 790,85 Kč	33 259,35 Kč
ABB+CLASSIC+OEZ	34 192,35 Kč	31 730,85 Kč
BONEGA+CLASSIC+BONEGA	22 165,35 Kč	20 749,35 Kč
BONEGA+CLASSIC+MOELLER	25 690,35 Kč	27 130,35 Kč
BONEGA+CLASSIC+OEZ	28 091,85 Kč	25 601,85 Kč
MOELLER+CLASSIC+BONEGA	22 295,85 Kč	20 908,35 Kč
MOELLER+CLASSIC+MOELLER	25 820,85 Kč	27 289,35 Kč
MOELLER+CLASSIC+OEZ	28 222,35 Kč	25 760,85 Kč
OEZ+CLASSIC+BONEGA	22 238,85 Kč	20 987,85 Kč
OEZ+CLASSIC+MOELLER	25 763,85 Kč	27 368,85 Kč
OEZ+CLASSIC+OEZ	28 165,35 Kč	25 840,35 Kč

Při použití kombinovaných chráničů nám vychází kombinace přístrojů a materiálů od firem ABB+CLASSIC+OEZ jako nejdražší možná varianta. Tato cenová nabídka by byla ve výši 34 192,35 Kč. Oproti tomu nejlevnější variantou se jeví BONEGA+CLASSIC+BONEGA s konečnou částkou 22 165,35 Kč. Což činí rozdílnou částku 12 027,00 Kč.

Provedení pomocí jističů a proudových chráničů je v určitých případech levnější, ale zabírá více místa v rozvodnici, čímž bude rozvodnice narušovat estetičnost místnosti. Cenové nabídky pro tuto kombinaci začínají na nejnižší částce 20 749,35 Kč od firem BONEGA+CLASSIC+BONEGA a končí na 33 259,35 Kč. Rozdíl cen činí 12 510,00 Kč.

V této variantě bych se spíše přiklonil k provedení kombinovanými chrániči i když cena je vyšší, ale nedojde k takovému narušení estetičnosti, z důvodu použití větší rozvodnice. Rozdílná cena se pohybuje od jednoho až po dva tisíce korun, což při této dražší instalaci není takový rozdíl. Rozdílů v cenách si můžeme lépe všimnout v přiloženém grafu.



Graf. 1 Srovnání cen levý byt jističe a proudové chrániče pro každý obvod

### 6.1.2 Právý byt

Tab. 4 Srovnání kombinací pro pravý byt

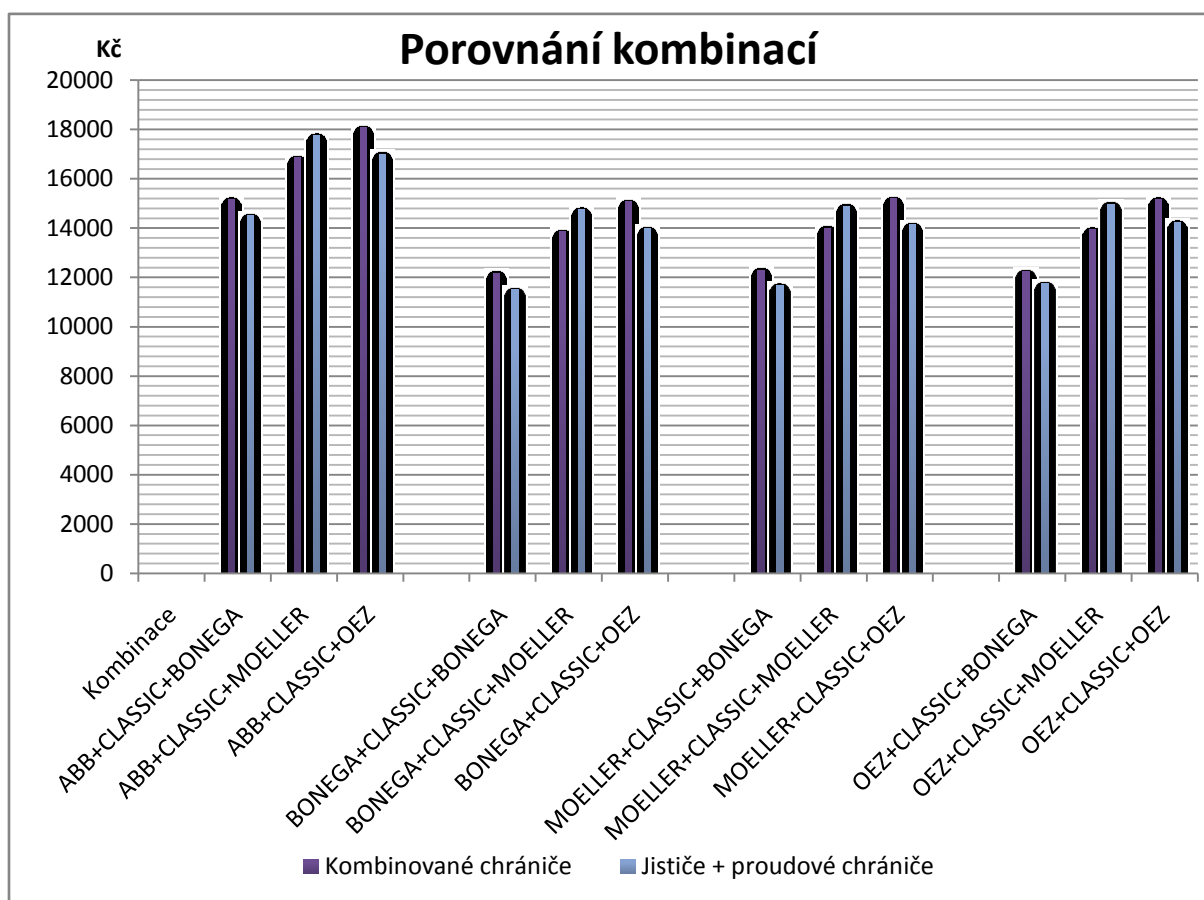
Kombinace	Kombinované chrániče	Jističe + proudové chrániče
ABB+CLASSIC+BONEGA	15 165,90 Kč	14 526,90 Kč
ABB+CLASSIC+MOELLER	16 868,40 Kč	17 760,90 Kč
ABB+CLASSIC+OEZ	18 075,90 Kč	17 003,40 Kč
BONEGA+CLASSIC+BONEGA	12 168,90 Kč	11 501,40 Kč
BONEGA+CLASSIC+MOELLER	13 871,40 Kč	14 735,40 Kč
BONEGA+CLASSIC+OEZ	15 078,90 Kč	13 977,90 Kč

MOELLER+CLASSIC+BONEGA	12 299,40 Kč	11 660,40 Kč
MOELLER+CLASSIC+MOELLER	14 001,90 Kč	14 894,40 Kč
MOELLER+CLASSIC+OEZ	15 209,40 Kč	14 136,90 Kč
OEZ+CLASSIC+BONEGA	12 242,40 Kč	11 739,90 Kč
OEZ+CLASSIC+MOELLER	13 944,90 Kč	14 973,90 Kč
OEZ+CLASSIC+OEZ	15 152,40 Kč	14 216,40 Kč

Při použití kombinovaných chráničů nám vychází kombinace přístrojů a materiálů od firem ABB+CLASSIC+OEZ opět jako nejdražší možná varianta. S cenovou nabídkou ve výši 18 075,90 Kč. Oproti tomu nejlevnější varianta je použití přístrojů BONEGA+CLASSIC+BONEGA s konečnou částkou 12 168,90 Kč. Kde je rozdíl mezi těmito cenami 5 907,00 Kč.

Provedení pomocí jističů a proudových chráničů je v určitých případech levnější, ale zabírá více místa v rozvodnici, čímž bude rozvodnice narušovat estetičnost místnosti. Cenové nabídky se pohybují mezi cenami 17 760,90 Kč od firem ABB+CLASSIC+MOELLER a klesají k ceně 11 501,40 Kč od firem BONEGA+CLASSIC+BONEGA. Rozdíl je 6 259,5 Kč.

V této variantě bych se opět přiklonil k provedení kombinovanými chrániči ze stejného důvodu jako v předchozím bytě. Rozdílná cena se pohybuje od pěti set korun až po dva tisíce korun. Rozdíly cen můžeme opět porovnat v přiloženém grafu.



Graf. 2 Srovnání cen pravý byt jističe a proudové chrániče pro každý obvod



## 6.2 Proudové chrániče pro skupinu vývodů

Toto provedení je oproti předchozímu velice lákavé. Použití proudových chráničů pro skupinu vývodů je nejen méně nákladné, ale použitím tohoto provedení se zmenšují rozměry rozvodnice což je pozitivní aspekt. Rozvodnice navržené touto metodou jsou nejrozšířenější a nejpoužívanější. Proto bych toto provedení doporučil, už jen z hlediska ušetření pořizovacích nákladů.

Tato varianta téměř zamezuje použití kombinovaných chráničů, mohou se použít např. pro obvod koupelny, kde musí být použit vlastní chránič a jistič. Z toho důvodu jsem ani kombinované chrániče nepoužil.

### 6.2.1 Levý byt

Tab. 5 Cenové srovnání pro levý byt

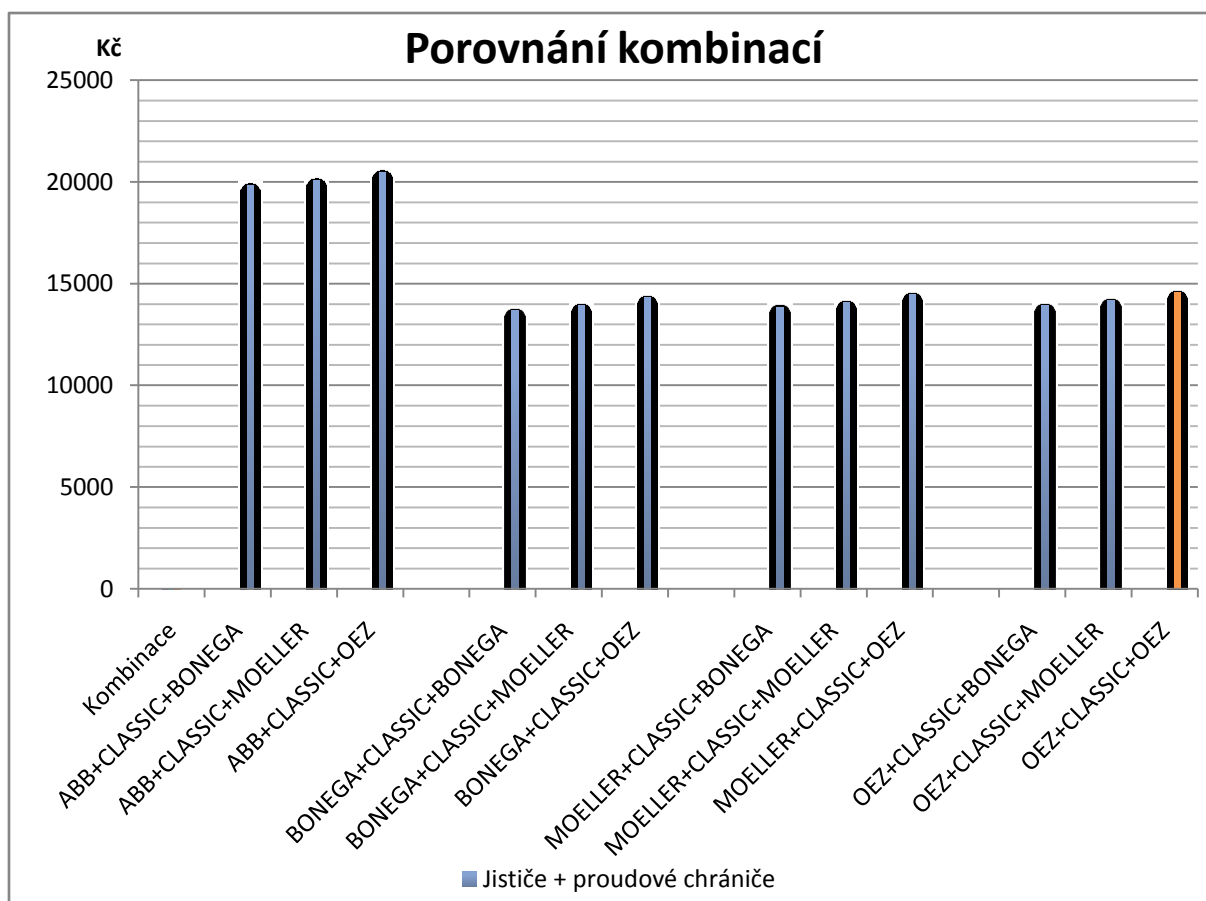
Kombinace	Jističe + proudové chrániče
ABB+CLASSIC+BONEGA	19 822,35 Kč
ABB+CLASSIC+MOELLER	20 059,35 Kč
ABB+CLASSIC+OEZ	20 450,85 Kč
BONEGA+CLASSIC+BONEGA	13 693,35 Kč
BONEGA+CLASSIC+MOELLER	13 930,35 Kč
BONEGA+CLASSIC+OEZ	14 321,85 Kč
MOELLER+CLASSIC+BONEGA	13 852,35 Kč
MOELLER+CLASSIC+MOELLER	14 089,35 Kč
MOELLER+CLASSIC+OEZ	14 480,85 Kč
OEZ+CLASSIC+BONEGA	13 931,85 Kč
OEZ+CLASSIC+MOELLER	14 168,85 Kč
OEZ+CLASSIC+OEZ	14 560,35 Kč

Při této variantě uvažujeme použití jističů a proudových chráničů, bez použití kombinovaných chráničů, pro lepší přehlednost výsledku.

Cenové nabídky pro tuto kombinaci začínají na nejnižší částce 13 693,35 Kč od firem BONEGA+CLASSIC+BONEGA a končí na 20 450,85 Kč od firem ABB+CLASSIC+MOELLER. Rozdíl cen činí 6 757,50 Kč.

Pro tento byt bych zvolil a doporučil kombinaci přístrojů OEZ+CLASSIC+OEZ, od nejnižší cenové nabídky se liší pouze o 867,00 Kč a její cena je 14 560,35 Kč. Tuto kombinaci bych zvolil kvůli převládajícímu osazení přístroji od firmy OEZ a tím výšení kvality celé elektroinstalace.

Pro srovnání je přiložen graf, ve kterém je námi zvolená kombinace vyznačena oranžovou barvou.



Graf. 3 Srovnání cen levý byt

## 6.2.2 Právý byt

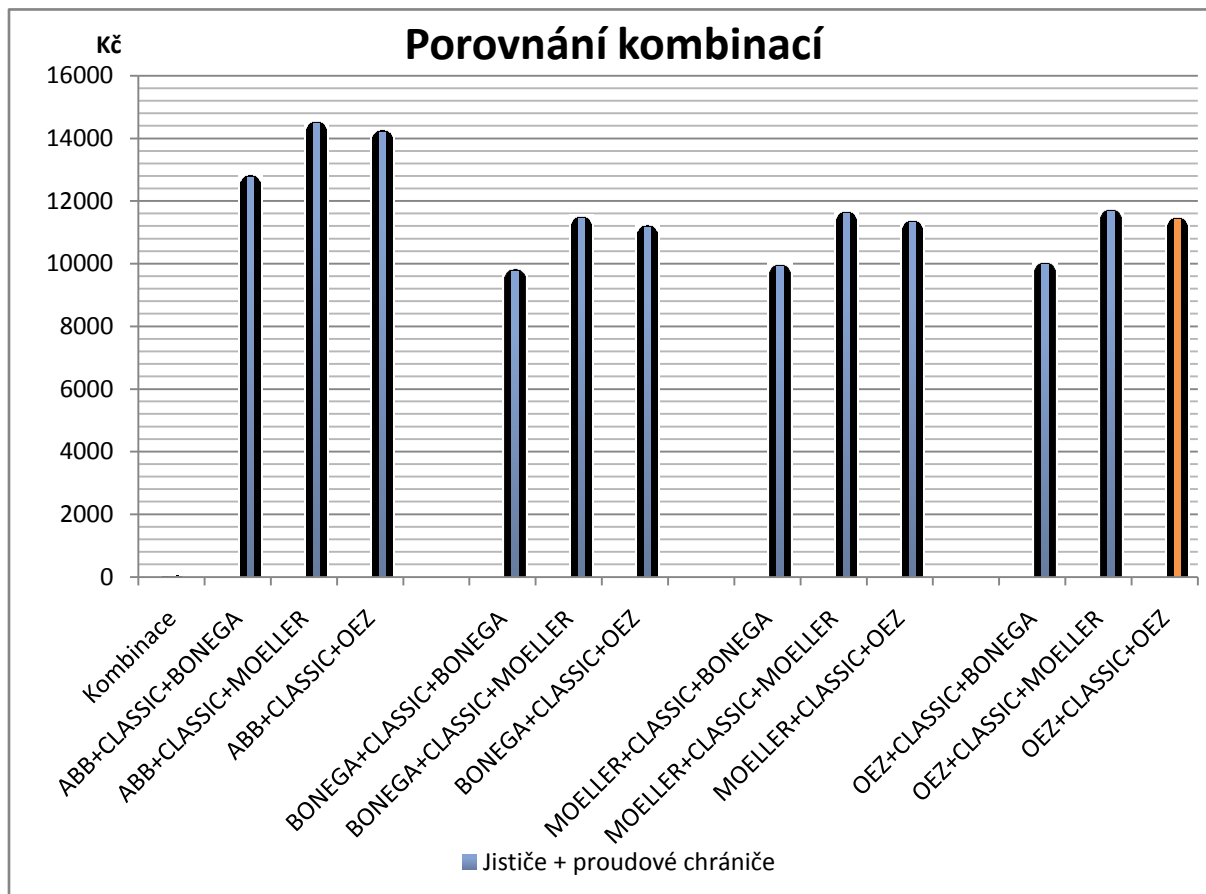
Tab. 6 Cenové srovnání pro pravý byt

Kombinace	Jističe + proudové chrániče
ABB+CLASSIC+BONEGA	12 762,90 Kč
ABB+CLASSIC+MOELLER	14 460,90 Kč
ABB+CLASSIC+OEZ	14 183,40 Kč
BONEGA+CLASSIC+BONEGA	9 737,40 Kč
BONEGA+CLASSIC+MOELLER	11 435,40 Kč
BONEGA+CLASSIC+OEZ	11 157,90 Kč
MOELLER+CLASSIC+BONEGA	9 896,40 Kč
MOELLER+CLASSIC+MOELLER	11 594,40 Kč
MOELLER+CLASSIC+OEZ	11 316,90 Kč
OEZ+CLASSIC+BONEGA	9 975,90 Kč
OEZ+CLASSIC+MOELLER	11 673,90 Kč
OEZ+CLASSIC+OEZ	11 396,40 Kč

Při této variantě taktéž uvažujeme použití jističů a proudových chráničů, bez použití kombinovaných chráničů, pro lepší přehlednost výsledku.

Cenové nabídky pro tuto kombinaci jsou od firem BONEGA+CLASSIC+BONEGA s cenou 9 737,40 Kč, která je také nabídkou nejlevnější. Nejdražší nabídka je opět od firem ABB+CLASSIC+MOELLER, která činí 14 460,90 Kč. Rozdíl těchto cenových nabídek je 4 723,50 Kč.

Taktéž jako u předchozího bytu bych volil kombinaci přístrojů OEZ+CLASSIC+OEZ, ze stejného důvodu. Rozdíl ceny od nejnižší nabídky činí 1 659,00 Kč. Rozdílů cen si můžeme povšimnout v přiloženém grafu.



Graf. 4 Srovnání cen pravý byt

### 6.3 Vyhodnocení zvolené varianty

Rekonstrukci elektroinstalace bych navrhl použitím proudových chráničů pro skupiny obvodů. V obou bytech by byly použity přístroje od firem OEZ+CLASSIC+OEZ z důvodu větší spolehlivosti a kvality použitých přístrojů.

Pro levý "komfortnější" byt, by byla cena rekonstrukce bez montážních a zednických prací 14 560,35 Kč s DPH.

Cena elektroinstalace pro pravý byt by se dostala na částku 11 396,40 Kč s DPH, opět bez montážních a zednických prací.

Ceny jednotlivých přístrojů a materiálu jsou uvedeny v příloze.

## 7 Závěr

V dnešní době, kdy je elektrická energie pro život nepostradatelná bude čím dál více potřeba rekonstrukcí elektroinstalací. V této práci jsem se zaměřil na porovnání cenových nabídek jednotlivých elektroinstalačních přístrojů.

Při hledání cenových nabídek v internetových obchodech jsem zjistil, že se ceny přístrojů velice liší. I když se jedná o stejný produkt od stejné firmy, tak ceny u distributorů jsou razantně odlišné. Tyto obchody si tento rozdíl cen kompenzují na jiných výrobcích, například na cenách kabelů a vodičů. Z toho vyplývá, že při nákupu materiálu pro elektroinstalaci se vyplatí prozkoumat cenovou nabídku více distributorů a nekupovat veškerý materiál u jednoho prodejce. Samozřejmě při porovnávání cen se ukázalo, že za stejný přístroj, ale od různých výrobců jsou ceny taktéž velice odlišné. Tento rozdíl cen je bohužel nejčastěji spjat s kvalitou produktu.

Dodací podmínky v dnešní době nehrají téměř žádnou roli. Většina prodejců nabízí při odběru materiálu nad určitou cenu dopravu zdarma. Taktéž je možnost osobního vyzvednutí.

Doporučení prodejce nejsem schopen navrhnout, jak jsem již zmínil každý má své pro a proti. Jediné co mohu říci je, že nejlevnější elektroinstalační materiál a přístroje nejsou většinou, tak kvalitní jak by měly být a naopak ty nejdražší svou cenou kvalitě také neodpovídají, aby jsme za to tuto cenu platily. Cena je většinou tak vysoká z důvodu značky výrobce. Z toho plyne, že nejlevnější ani nejdražší nabídka není to nejlepší, ale spíše jejich kombinace, přičemž vhodnou kombinací se můžeme dostat na velice zajímavé částky. Při nákupu bych se určitě poradil s odborníkem nebo zašel přímo do firmy, která elektroinstalace provádí.

Bohužel jsem nemohl cenové porovnání nabídek firem a prodejců z internetu poskytnout, protože jsem se setkal s velkým nezájmem určitých pracovníků. Nejspíše to bylo z důvodu, že jsem nebyl potencionálním zákazníkem a jen bych jim přidělával práci navíc. Ale v případě opravdového zájmu o elektroinstalaci by tato možnost byla nejspíš nejlepší a možná i nejlevnější.

Ceny, které jsou uvedeny ve vyhodnocení jsou uvedeny včetně DPH. Do těchto cenových nabídek nejsou zahrnuty montážní a zednické práce, pouze cena demontáže, která se skládá asi z 50% ceny elektroinstalace. Cenová nabídka je uvedena k datu 18.4.2012 a to z důvodu že cena elektroinstalačních materiálů a přístrojů se mění. Cenu ovlivňují aspekty jako je cena mědi, DPH a další. U stabilnějších cen se můžeme setkat spíše u kamenných obchodů, své zásobování provádějí od velkododavatelů a odběr zboží u nich není, tak velký.

## 8 Použitá literatura

- [1] Dexorix: Všetko o počítačích. *Dexorix: Všetko o počítačích* [online]. [cit. 2011-11-22]. Dostupné z: <http://ssjh.sk/dexorix/maros-news-txt-156.htm>
- [2] TYRBACH, Jaromír. SPŠ SAE ÚSTÍ N.L., Resslova 5. *Domovní spínače a přepínače* [online]. [cit. 2011-11-22]. Dostupné z: [http://web.telecom.cz/tyrbach/domovni\\_sp\\_a\\_prep.pdf](http://web.telecom.cz/tyrbach/domovni_sp_a_prep.pdf)
- [3] Zásuvka (elektrotechnika). In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2011-11-23]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Z%C3%A1suvka\\_%28elektrotechnika%29](http://cs.wikipedia.org/wiki/Z%C3%A1suvka_%28elektrotechnika%29)
- [4] Rozvaděč (Elektrotechnika). In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2011-11-23]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Rozvad%C4%9B%C4%8D\\_%28elektrotechnika%29](http://cs.wikipedia.org/wiki/Rozvad%C4%9B%C4%8D_%28elektrotechnika%29)
- [5] REISIG, Adam. *Průzkum trhu - instalační přístroje pro všeobecný rozvod*. Ostrava, 2010. ISBN <http://hdl.handle.net/10084/78960>. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10084/78960>. Bakalářská práce. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava. Fakulta elektrotechniky a informatiky. Vedoucí práce Hytka, Zdeněk.
- [6] OEZ: Retrofity. [online]. [cit. 2011-11-24]. Dostupné z: <http://www.oez.sk/nahrada-starsich-typov/retrofity-ar-arv>
- [7] TOMAŠTÍK, Karel. KATOM. *Katom* [online]. [cit. 2011-11-24]. Dostupné z: <http://www.katom.kvalitne.cz/>
- [8] GOTTWALD, Jaroslav. S. G. Elektronik: Oprava elektroinstalace v bytech panelových domů. [online]. [cit. 2011-11-24]. Dostupné z: <http://www.sge.cz/index.php?p=177>
- [9] Centrum regenerace panelových domů. [online]. [cit. 2011-11-24]. Dostupné z: <http://www.panelcentrum.cz/zobraz.php?sek=13&str=1>
- [10] Siemens: Profil společnosti. [online]. [cit. 2011-11-24]. Dostupné z: [https://www.cee.siemens.com/web/cz/cz/corporate/portal/home/o\\_nas/Pages/profil\\_spolecnosti.aspx](https://www.cee.siemens.com/web/cz/cz/corporate/portal/home/o_nas/Pages/profil_spolecnosti.aspx)
- [11] ABB: Vítejte v ABB. [online]. [cit. 2011-11-24]. Dostupné z: <http://www.abb.cz/cawp/czabb014/49db58a47c2d18d4c1257598004151b4.aspx?v=C82&leftdb=GLOBAL/CZABB/czabb014.NSF&e=cz&leftmi=cc70b0fdf470bdbcc1256a850029b508>
- [12] Schneider electric. [online]. [cit. 2011-11-24]. Dostupné z: <http://www.schneider-electric.cz/sites/czech-republic/cz/spolecnost/spolecnost.page>
- [13] ELCON s.r.o.: O firmě. [online]. [cit. 2011-11-24]. Dostupné z: <http://www.rozvodnice.cz/elcon/1-O-nas>
- [14] EATON: Powering Business Worldwide. [online]. [cit. 2011-11-24]. Dostupné z: <http://www.eaton.cz/Czech/index.htm>

- [15] RITTAL: Představujeme Rittal. [online]. [cit. 2011-11-24]. Dostupné z: [http://www.rittal.cz/company/introducing\\_rittal/index.php](http://www.rittal.cz/company/introducing_rittal/index.php)
- [16] Ing. DVOŘÁČEK, Karel. IN-EL PRAHA, 2004. *Elektrické instalace v bytové a občanské zástavbě*. čtvrté. Praha: IN-EL, 2004. Edice dílenská příručka, 18. ISBN 80-86230-36-8.
- [17] Nej Řemeslníci: Rekonstrukce elektroinstalace bytového jádra. [online]. [cit. 2012-01-22]. Dostupné z: <http://www.nejremeslnici.cz/reference/7846/fotka/19129-rekonstrukce-elektroinstalace-bytoveho-jadra>
- [18] Elektrodbyt teplice. [online]. [cit. 2012-01-22]. Dostupné z: <http://www.elektrodbyt.cz/spinac-zarubnovy-7>
- [19] Bonega. [online]. [cit. 2012-01-22]. Dostupné z: <http://www.bonega.cz/bonega.htm>

## 9 Seznam obrázků, tabulek a grafů

### 9.1 Obrázky:

OBR. 1 ELEKTROMAGNETICKÝ VZDUCHOVÝ STYKAČ .....	8
OBR. 2 SCHEMATICKÁ ZNAČKA JEDNOPÓLOVÉHO SPÍNAČE .....	8
OBR. 3 SCHEMATICKÁ ZNAČKA DVOUPÓLOVÉHO VYPÍNAČE .....	9
OBR. 4 SCHEMA ZAPOJENÍ DVOUPÓLOVÉHO VYPÍNAČE .....	9
OBR. 5 SCHEMATICKÁ ZNAČKA TŘÍPÓLOVÉHO VYPÍNAČE .....	9
OBR. 6 SCHEMA TŘÍPÓLOVÉHO VYPÍNAČE PRO TŘI FÁZOVÉ VODIČE (A), SCHEMA TŘÍPÓLOVÉHO VYPÍNAČE PRO TŘI FÁZOVÉ VODIČE A STŘEDNÍ VODIČ (B) .....	9
OBR. 7 SCHEMATICKÁ ZNAČKA SKUPINOVÉHO PŘEPÍNAČE .....	10
OBR. 8 SCHEMA ZAPOJENÍ SKUPINOVÉHO PŘEPÍNAČE .....	10
OBR. 9 SCHEMATICKÁ ZNAČKA SÉRIOVÉHO PŘEPÍNAČE .....	10
OBR. 10 SCHEMA ZAPOJENÍ SÉRIOVÉHO PŘEPÍNAČE .....	10
OBR. 11 SCHEMATICKÁ ZNAČKA STŘÍDAVÉHO PŘEPÍNAČE .....	10
OBR. 12 SCHEMA ZAPOJENÍ STŘÍDAVÉHO PŘEPÍNAČE .....	10
OBR. 13 SCHEMATICKÁ ZNAČKA SÉRIO-STŘÍDAVÉHO PŘEPÍNAČE .....	11
OBR. 14 SCHEMA ZAPOJENÍ SÉRIO-STŘÍDAVÉHO PŘEPÍNAČE .....	11
OBR. 15 SCHEMATICKÁ ZNAČKA DVOJITÉHO .....	11
OBR. 16 SCHEMA ZAPOJENÍ DVOJITÉHO .....	11
OBR. 17 SCHEMATICKÉ ZNAČENÍ KŘÍŽOVÉHO PŘEPÍNAČE .....	11
OBR. 18 SCHEMA ZAPOJENÍ KŘÍŽOVÉHO PŘEPÍNAČE .....	11
OBR. 19 ZAPOJENÍ 1.F. ZÁSUVKY L+PE+N (NOVÉ) .....	12
OBR. 20 ZAPOJENÍ 1.F. ZÁSUVKY L+PEN (STARÉ) .....	12
OBR. 21 ELEKTROTECHNICKÉ ZNAČENÍ 1.F. A 3.F. JISTIČE .....	14
OBR. 22 VYPÍNAČÍ CHARAKTERISTIKA JISTIČE (LOVATO) .....	14
OBR. 23 PRŮŘEZ JISTIČEM .....	15
OBR. 24 JEDNOPÓLOVÝ JISTIČ .....	15
OBR. 25 JEDNOPÓLOVÝ JISTIČ - BAKELITOVÝ .....	15
OBR. 26 ÚPRAVA POJISTKOVÉHO VODIČE A) PŘERUŠENÍ KAPKOU PÁJKY, B) NANESENÁ KAPKA PÁJKY, .....	16
OBR. 27 VYPÍNAČÍ CHARAKTERISTIKY POJISTEK ____ RYCHLÁ POJISTKA - - - - POMALÁ POJISTKA .....	17
OBR. 28 OMEZOVACÍ CHARAKTERISTIKY POJISTEK .....	18
OBR. 29 POJISTKY NN TYPU P .....	18
OBR. 30 ZÁVITOVÉ POJISTKY PRO NN, ZNÁME Z PRAXE .....	18
OBR. 31 SCHÉMA OCHRANNÉHO JISTIČE S PROUDOVOU SPOUŠTÍ .....	19
OBR. 32 DOMOVNÍ ROZVADĚČ S JISTIČI A POJISTKAMI .....	20
OBR. 33 PŘÍKLAD LEHKÉ ŠŤŮRY CYH .....	20
OBR. 34 PŘÍKLAD KABELU CYLY .....	21
OBR. 35 PŘÍKLAD KABELU CYSY .....	21
OBR. 36 PŘÍKLAD KABELU CGSG .....	21
OBR. 37 PŘÍKLAD IZOLOVANÉHO VODIČE CGZ .....	22
OBR. 38 PŘÍKLAD KABELU CGTG .....	22
OBR. 39 DIGITÁLNÍ ELEKTROMĚR .....	22
OBR. 40 ANALOGOVÝ ELEKTROMĚR TYPU KŘÍŽÍK-EJ-10-40A .....	22
OBR. 41 NÁHRADA NOVÉHO JISTIČE ZA STARÝ .....	23
OBR. 42 PROVEDENÍ ZÁKLADNY A KRYTU .....	23
OBR. 43 POUŽITÍ RETROFITŮ .....	23
OBR. 44 INSTALACE V SOKLOVÝCH LIŠTÁCH .....	28
OBR. 45 PRŮBĚH INSTALACE V SOKLOVÝCH LIŠTÁCH .....	28
OBR. 46 VÝSLEDNÝ DIZAJN INSTALACE V SOKLOVÝCH LIŠTÁCH .....	29
OBR. 47 INSTALAČNÍ ZÓNY .....	30
OBR. 48 INSTALAČNÍ ZÓNY V MÍSTNOSTI S PRACOVNÍ PLOCHOU U ZDI (KUCHYNĚ) .....	30
OBR. 49 BYTOVÁ ROZVODNICE .....	31
OBR. 50 BAKELITOVÉ VYPÍNAČE ZE 60. A 70. LET .....	31
OBR. 51 VYPÍNAČE 80. LET .....	31

OBR. 52 BYTOVÁ ROZVODNICE	OBR. 53 ELEKTROINSTALACE V LIŠTÁCH .....	32
OBR. 54 ZÁSUVKA V BYTOVÉM JÁDRU (KOUPELNA)	OBR. 55 ELEKTROMĚROVÝ ROZVADĚČ .....	32
OBR. 56 ZÁRUBŇOVÝ SPÍNAČ (DNES POUZE PRO VÝMĚNU, ZAKÁZÁN POUŽÍVAT DO NOVÝCH INSTALACÍ) .....		32
OBR. 57 BYTOVÉ JÁDRO BEZ SPOTŘEBIČŮ	OBR. 58 BYTOVÉ JÁDRO S KUCHYŇSKOU LINKOU A SPOTŘEBIČI .....	33
OBR. 59 NOVÝ BYTOVÝ ROZVADĚČ .....		33

## 9.2 Tabulky:

TAB. 1 OBVYKLÉ POČTY OBVODŮ V BYTECH PANELOVÝCH DOMŮ .....	26
TAB. 2 POROVNÁNÍ ELEKTRICKÝCH POVRCHOVÝCH ROZVODŮ A ROZVODŮ POD OMÍTKOU [16] .....	27
TAB. 3 SROVNÁNÍ KOMBINACÍ PRO LEVÝ BYT .....	38
TAB. 4 SROVNÁNÍ KOMBINACÍ PRO PRAVÝ BYT .....	39
TAB. 5 CENOVÉ SROVNÁNÍ PRO LEVÝ BYT .....	41
TAB. 6 CENOVÉ SROVNÁNÍ PRO PRAVÝ BYT .....	42

## 9.3 Grafy:

GRAF. 1 SROVNÁNÍ CEN LEVÝ BYT JISTIČE A PROUDOVÉ CHRÁNIČE PRO KAŽDÝ OBVOD .....	39
GRAF. 2 SROVNÁNÍ CEN PRAVÝ BYT JISTIČE A PROUDOVÉ CHRÁNIČE PRO KAŽDÝ OBVOD .....	40
GRAF. 3 SROVNÁNÍ CEN LEVÝ BYT .....	42
GRAF. 4 SROVNÁNÍ CEN PRAVÝ BYT .....	43



## **10 Příloha**

### **10.1 Seznam příloh**

#### **10.1.1 Příloha č. 1**

Technická zpráva levý byt

Technická zpráva pravý byt

Půdorys zásuvkové obvody

Půdorys světelné obvody

Schéma zapojení rozvaděče levý byt

Schéma zapojení rozvaděče pravý byt

Schéma zapojení rozvaděče levý byt kombinované chrániče

Schéma zapojení rozvaděče pravý byt kombinované chrániče

#### **10.1.2 Příloha č. 2**

Elektronická příloha

- rozpočet levý byt

- rozpočet levý byt - kombinované chrániče

- rozpočet pravý byt

- rozpočet pravý byt - kombinované chrániče